

明 細 書

印刷装置及び印刷システム

技術分野

- 5 本出願は、2003年8月15日付で出願した日本国特許出願第2003-293922号及び日本国特許出願第2003-293923号に基づく優先権を主張するものであり、該出願の内容を本明細書に援用する。

本発明は、印刷装置及び印刷システムに関する。

10

背景技術

紙や布、フィルムなどの各種媒体に対してインクを吐出して印刷を行う印刷装置としてインクジェットプリンタが知られている。このインクジェットプリンタは、紙を搬送方向に搬送する搬送ユニットと、インクを用いて媒体に記録を行う移動可能なヘッドとを備えている。

- 15 そして、ヘッドとともに移動可能なセンサが搭載されたインクジェットプリンタが提案されている（特開2002-103721号公報）。このようなセンサは移動可能であるため、センサの検出位置を変えることができ、インクジェットプリンタ内の様々な事象を検出することが可能になる。

- 移動可能なセンサが1つだと、検出可能な事象が限られてしまう。また、多くの事象を1つのセンサによって検出しようとする、その事象に適した検出位置にて検出することができなくなる。また、多くの事象を1つのセンサによって検出しようとする、高機能なセンサを搭載する必要がある。

- そこで、本発明は、移動可能な異なる種類のセンサを設け、検出可能な事象を増やすことを第1の目的とする。また、本発明は、移動可能なセンサを2つ
25 設け、検出する事象を分担させることを第2の目的とする。

発明の開示

上記目的を達成するための第1の発明は、インクを用いて媒体に記録を行う移動可能なヘッドと、前記ヘッドとともに移動可能であり前記媒体からの正反射光を検出する第1のセンサと、前記第1のセンサとは別に設けられ前記記録ヘッドとともに移動可能であり前記媒体からの拡散反射光を検出する第2のセンサとを備えることを特徴とする。

上記目的を達成するための第2の発明は、媒体を搬送方向に搬送する搬送ユニットと、インクを用いて媒体に記録を行う移動可能なヘッドと、前記ヘッドとともに移動可能であり、前記媒体の端部を検出する第1のセンサと、前記ヘッドとともに移動可能であり、前記ヘッドによって媒体に形成されたパターンを検出する第2のセンサと、を備え、前記第1のセンサは、前記搬送方向に関して、前記第2のセンサよりも上流側に設けられることを特徴とする。

なお、本発明を別の観点からとらえることも可能である。そして、本発明の他の特徴については、添付図面及び本明細書の記載により明らかにする。

図面の簡単な説明

- 図1は、印刷システムの全体構成の説明図である。
- 図2は、プリンタドライバが行う処理の説明図である。
- 図3は、プリンタドライバのユーザインターフェースの説明図である。
- 図4は、プリンタの全体構成のブロック図である。
- 図5は、プリンタの全体構成の概略図である。
- 図6は、プリンタの全体構成の横断面図である。
- 図7は、印刷時の処理のフロー図である。
- 図8は、ノズルの配列を示す説明図である。

図 9 は、上流側光学センサの構成の説明図である。

図 10 は、上流側光学センサ 54 の出力信号の説明図である。

図 11 は、下流側光学センサの構成の説明図である。

図 12 A は、縁なし印刷時のインクの吐出の説明図である。図 12 B は、縁
5 なし印刷時のインクの着弾の説明図である。

図 13 A は、紙の側端の検出の説明図である。図 13 B は、縁なし印刷にお
ける側端処理の説明図である。

図 14 A は、上流側光学センサ 54 が紙の上端を検出したときの説明図であ
る。図 14 B は、上流側光学センサ 54 の検出結果に基づいて紙 S が搬送され
10 たときの説明図である。図 14 C は、参考例である。

図 15 A ～ 図 15 C は、本実施形態の下端処理の説明図である。

図 16 は、吐出検査手順のフロー図である。

図 17 は、色インクを吐出するノズルの吐出検査に用いる検査用パターン群
70 の全体概念図である。

15 図 18 A は、検査用パターン群を構成する検査用パターンの説明図である。
図 18 B は、色インクを吐出しないノズルが存在する場合の検査用パターンの
一例である。

図 19 は、色インクの検査用パターンの構成の説明図である。

図 20 は、検査用パターンを構成するブロックパターンの説明図である。

20 図 21 は、11 個のブロックパターンの形成方法の説明図である。

図 22 は、クリアインクを吐出するノズルの検査用パターンの説明図である。

図 23 は、クリアインクの検査用パターンの構成の説明図である。

図 24 A は、クリアインクにより形成されるブロックパターンの説明図であ
る。図 24 B は、色インクにより形成されるパターンの説明図である。

25 図 25 A は、ブロックパターンを形成したときの様子の説明図である。図 2

5 Bは、ブロックパターンに色インクによるパターンを重ね合わせる様子の説明図である。図 2 5 Cは、検査用パターンが完成したときの説明図である。

図 2 6 は、検査用パターンのブロックパターンの左上付近の様子の説明図である。

- 5 図 2 7 Aは、色インクの検査用パターンの検査の説明図である。図 2 7 Bは、不吐出ノズルがない場合の下流側光学センサの検査結果の説明図である。図 2 7 Cは、不吐出ノズルがある場合の下流側光学センサの検査結果の説明図である。

- 10 図 2 8 Aは、クリアインクの検査用パターンの検査の説明図である。図 2 8 Bは、不吐出ノズルがない場合の下流側光学センサの検査結果の説明図である。図 2 8 Cは、不吐出ノズルがある場合の下流側光学センサの検査結果の説明図である。

図 2 9 は、吐出タイミングの調整の説明図である。

- 15 図 3 0 Aは、往路においてノズルから吐出されたインクによって形成される往路パターンである。図 3 0 Bは、復路においてノズルから吐出されたインクによって形成される復路パターンである。図 3 0 Cは、往路パターンと復路パターンとを重ね合わせて形成される補正用パターンである。

図 3 1 は、他の実施形態の下流側光学センサ 5 5 の構成の説明図である。

- 20 図 3 2 A及び図 3 2 Bは、比較例の構成の説明図である。図 3 2 Cは、本実施形態のセンサの構成の簡単な説明図である。

<符号について>

- 1 プリンタ、
20 搬送ユニット、21 給紙ローラ、22 搬送モータ（P Fモータ）、
25 23 搬送ローラ、24 プラテン、25 排紙ローラ、

- 30 キャリッジユニット、31 キャリッジ、
32 キャリッジモータ（CRモータ）、
40 ヘッドユニット、41 ヘッド、
50 検出器群、51 リニア式エンコーダ、52 ロータリー式エンコーダ、
5 53 紙検出センサ、54 上流側光学センサ、55 下流側光学センサ、
60 コントローラ、61 インターフェース部、62 CPU、
63 メモリ、64 ユニット制御回路、
100 印刷システム、
110 コンピュータ、
10 120 表示装置、
130 入力装置、130A キーボード、130B マウス、
140 記録再生装置、140A フレキシブルディスクドライブ装置、
140B CD-ROMドライブ装置、
112 ビデオドライバ、114 アプリケーションプログラム、
15 116 プリンタドライバ、
L1 ノズル#180と上流側光学センサ54との間の搬送方向の距離、
L1 ノズル#1と下流側光学センサ55との間の搬送方向の距離

発明を実施するための最良の形態

20 ===開示の概要===

本明細書及び添付図面の記載により、少なくとも、以下の事項が明らかとなる。

本印刷装置は、インクを用いて媒体に記録を行う移動可能なヘッドと、
25 前記ヘッドとともに移動可能であり、前記媒体からの正反射光を検出する第

1のセンサと、

前記第1のセンサとは別に設けられ、前記記録ヘッドとともに移動可能であり、前記媒体からの拡散反射光を検出する第2のセンサとを備える。

- 5 このような印刷装置によれば、検出の前後の動作を遅くしたり、検出精度を落としたりせずに、検出可能な事象を増やすことができる。

本印刷装置は、媒体を搬送方向に搬送する搬送ユニットと、インクを用いて媒体に記録を行う移動可能なヘッドと、前記ヘッドとともに移動可能であり、前記媒体の端部を検出する第1のセンサと、前記ヘッドとともに移動可能であり、前記ヘッドによって媒体に形成されたパターンを検出する第2のセンサと、
10 を備え、前記第1のセンサは、前記搬送方向に関して、前記第2のセンサよりも上流側に設けられる。

このような印刷装置によれば、移動可能なセンサを2つ設けることによって、検出する事象を分担させることができる。

- 15 かかる印刷装置であって、前記第1のセンサは、前記第2のセンサよりも、前記媒体が搬送される搬送方向の上流側に設けられていることが望ましい。これにより、検出される事象に適した位置にて検出を行うことができ、検出の前後の動作を速めたり、精度を高めたりすることができる。

かかる印刷装置であって、前記第1のセンサは発光部と受光部とを有し、前記第2のセンサは発光部と受光部とを有し、前記第1のセンサの前記発光部及び前記受光部が並ぶ方向は、前記第2のセンサの前記発光部及び前記受光部が並ぶ方向と異なることが望ましい。これにより、発光部及び受光部の並ぶ方向に応じて発光部の検出範囲（検出スポット）が方向性を持つ（所定方向の感度が高くなる）ので、それぞれのセンサに適した発光部と受光部の配置に
20 することができる。また、前記第1のセンサの前記発光部及び前記受光部は、前記
25

媒体が搬送される方向に沿って配置され、前記第 2 のセンサの前記発光部及び前記受光部は、前記ヘッドが移動する方向に沿って配置されることが好ましい。これにより、例えば、第 1 のセンサは紙の側端を感度良く検出でき、第 2 のセンサは紙に形成されたパターンを感度良く検出することができる。

- 5 かかる印刷装置であって、前記第 1 のセンサは、前記媒体の端部を検出するためのセンサであることが望ましい。これにより、精度良く紙の端部を検出することができる。

- かかる印刷装置であって、前記第 2 のセンサは、前記ヘッドにより前記媒体に形成されたパターンを検出するためのセンサであることが望ましい。これにより、精度良くパターンを検出することができる。
- 10

- かかる印刷装置であって、前記第 1 のセンサは発光部及び受光部を有し、前記第 1 のセンサの発光部は前記媒体に光を照射し、前記第 1 のセンサの受光部は前記媒体からの正反射光を受光することが望ましい。これにより、これにより、上流側光学センサ 5 4 は、検出スポット内の紙の有無を検出可能になり、その結果、紙の端部を検出可能である。
- 15

- かかる印刷装置であって、前記第 2 のセンサは発光部及び受光部を有し、前記第 2 のセンサの発光部は前記媒体に光を照射し、前記第 2 のセンサの受光部は前記媒体からの拡散反射光を受光することが望ましい。これにより、これにより、下流側光学センサ 5 5 は、検出スポット内のパターンの濃度を検出可能である。
- 20

かかる印刷装置であって、前記第 1 のセンサの検出結果に基づいて、前記搬送ユニットを制御することが望ましい。これにより、搬送ユニットを制御するための情報を、適したセンサにて検出することができる。また、これにより、搬送動作のための情報を、適した位置で検出することができる。

- 25 かかる印刷装置であって、前記第 1 のセンサの検出結果に基づいて、前記へ

ッドを制御することが望ましい。これにより、ヘッドを制御するための情報を、適したセンサにて検出することができる。また、これにより、吐出動作に用いられる情報を、適した位置で検出することができる。

かかる印刷装置であって、前記第 1 のセンサが前記媒体の側端を検出し、前記側端の検出結果に基づいて、前記ヘッドからインクを吐出する領域を決定することが望ましい。これにより、ヘッドからインクを吐出する領域を決定ための情報を、適したセンサで検出することができる。また、これにより、ヘッドからインクを吐出する領域を決定するための情報を、適した位置で検出することができる。

10 かかる印刷装置であって、前記第 1 のセンサが前記媒体の上端を検出し、前記搬送ユニットが、前記上端の検出結果に基づいて、印刷開始位置まで前記媒体を搬送することが望ましい。これにより、印刷開始位置まで媒体を搬送するのに必要な情報を、適したセンサで検出することができる。また、これにより、印刷開始位置まで媒体を搬送するのに必要な情報を、適した位置で検出することができる。

15 かかる印刷装置であって、前記第 1 のセンサが前記媒体の下端を検出し、前記下端の検出結果に基づいて、前記ヘッドからインクを吐出する領域を決定することが望ましい。これにより、ヘッドからインクを吐出する領域を決定ための情報を、適したセンサで検出することができる。これにより、ヘッドからインクを吐出する領域を決定するための情報を、適した位置で検出することができる。

20 かかる印刷装置であって、前記第 2 のセンサによる前記パターンの検出結果に基づいて、前記ヘッドの吐出検査を行うことが望ましい。これにより、吐出検査に用いられる情報を、適したセンサで検出することができる。また、これにより、吐出検査に用いられる情報を、適した位置で検出することができる。

かかる印刷装置であって、前記第 2 センサの検出結果に応じて、前記ヘッドのクリーニング処理を行うことが良い。これにより、ノズルの目詰まりを防止することができる。

5 かかる印刷装置であって、前記ヘッドは往路及び復路にて移動する際に前記インクを吐出可能であり、前記第 2 センサの検出結果に応じて、前記ヘッドからインクを吐出する位置を決定することが望ましい。これにより、吐出位置を決定するための情報を、適したセンサで検出することができる。また、これにより、吐出位置を決定するための情報を、適した位置で検出することができる。

10 かかる印刷装置であって、前記第 1 のセンサの検出結果及び前記第 2 のセンサの検出結果に基づいて、前記媒体の種類を検出することが望ましい。これにより、2 つのセンサを用いて、1 つの事象の検出することができる。また、これにより、異なる 2 つのセンサを用いて、紙の種類を検出を行うことができる。かかる印刷装置であって、前記媒体の種類に応じて、前記ヘッドが前記媒体に記録を行うことが良い。これにより、紙の種類に適した印刷が行われる。

15 本印刷システムは、コンピュータ本体と、印刷装置とを備え、
前記印刷装置は、

インクを用いて媒体に記録を行う移動可能なヘッドと、

前記ヘッドとともに移動可能であり、前記媒体からの正反射光を検出する第 1 のセンサと、

20 前記第 1 のセンサとは別に設けられ、前記記録ヘッドとともに移動可能であり、前記媒体からの拡散反射光を検出する第 2 のセンサと、を備える。

このような印刷システムによれば、検出の前後の動作を遅くしたり、検出精度を落としたりせずに、検出可能な事象を増やすことができる。

本印刷システムは、コンピュータ本体と、印刷装置とを備え、

25 前記印刷装置は、

媒体を搬送方向に搬送する搬送ユニットと、

インクを用いて媒体に記録を行う移動可能なヘッドと、

前記ヘッドとともに移動可能であり、前記媒体の端部を検出する第1のセンサと、

- 5 前記ヘッドとともに移動可能であり、前記ヘッドによって媒体に形成されたパターンを検出する第2のセンサと、
を備え、

前記第1のセンサは、前記搬送方向に関して、前記第2のセンサよりも上流側に設けられる。

- 10 このような印刷システムによれば、移動可能なセンサを2つ設けることによって、検出する事象を分担させることができる。

===印刷システムの構成===

- 次に、印刷システム（コンピュータシステム）の実施形態について、図面を
15 参照しながら説明する。ただし、以下の実施形態の記載には、コンピュータプログラム、及び、コンピュータプログラムを記録した記録媒体等に関する実施形態も含まれている。

- 図1は、印刷システムの外観構成を示した説明図である。この印刷システム
100は、プリンタ1と、コンピュータ110と、表示装置120と、入力装
20 置130と、記録再生装置140とを備えている。プリンタ1は、紙、布、フィルム等の媒体に画像を印刷する印刷装置である。コンピュータ110は、プリンタ1と電氣的に接続されており、プリンタ1に画像を印刷させるため、印刷させる画像に応じた印刷データをプリンタ1に出力する。表示装置120は、
ディスプレイを有し、アプリケーションプログラムやプリンタドライバ等のユー
25 ーザインタフェースを表示する。入力装置130は、例えばキーボード130

Aやマウス130Bであり、表示装置120に表示されたユーザインタフェースに沿って、アプリケーションプログラムの操作やプリンタドライバの設定等に用いられる。記録再生装置140は、例えばフレキシブルディスクドライブ装置140AやCD-ROMドライブ装置140Bが用いられる。

- 5 コンピュータ110にはプリンタドライバがインストールされている。プリンタドライバは、表示装置120にユーザインタフェースを表示させる機能を実現させるほか、アプリケーションプログラムから出力された画像データを印刷データに変換する機能を実現させるためのプログラムである。このプリンタドライバは、フレキシブルディスクFDやCD-ROMなどの記録媒体（コン
- 10 ピュータ読み取り可能な記録媒体）に記録されている。または、このプリンタドライバは、インターネットを介してコンピュータ110にダウンロードすることも可能である。なお、このプログラムは、各種の機能を実現するためのコードから構成されている。

- 15 なお、「印刷装置」とは、狭義にはプリンタ1を意味するが、広義にはプリンタ1とコンピュータ110とのシステムを意味する。

===プリンタドライバ===

<プリンタドライバについて>

- 図2は、プリンタドライバが行う基本的な処理の概略的な説明図である。既に説明された構成要素については、同じ符号を付しているので、説明を省略す
- 20 る。

- コンピュータ110では、コンピュータに搭載されたオペレーティングシステムの下、ビデオドライバ112やアプリケーションプログラム114やプリンタドライバ116などのコンピュータプログラムが動作している。ビデオドライバ112は、アプリケーションプログラム114やプリンタドライバ11
- 25 6からの表示命令に従って、例えばユーザインターフェース等を表示装置12

0に表示する機能を有する。アプリケーションプログラム114は、例えば、画像編集などを行う機能を有し、画像に関するデータ（画像データ）を作成する。ユーザは、アプリケーションプログラム114のユーザインターフェースを介して、アプリケーションプログラム114により編集した画像を印刷する
5 指示を与えることができる。アプリケーションプログラム114は、印刷の指示を受けると、プリンタドライバ116に画像データを出力する。

プリンタドライバ116は、アプリケーションプログラム114から画像データを受け取り、この画像データを印刷データに変換し、印刷データをプリンタに出力する。ここで、印刷データとは、プリンタ1が解釈できる形式のデータ
10 であって、各種のコマンドデータと画素データとを有するデータである。ここで、コマンドデータとは、プリンタに特定の動作の実行を指示するためのデータである。また、画素データとは、印刷される画像（印刷画像）を構成する画素に関するデータであり、例えば、ある画素に対応する紙上の位置に形成されるドットに関するデータ（ドットの色や大きさ等のデータ）である。

15 プリンタドライバ116は、アプリケーションプログラム114から出力された画像データを印刷データに変換するため、解像度変換処理・色変換処理・ハーフトーン処理・ラスタライズ処理などを行う。なお、解像度変換処理は、アプリケーションプログラム114から出力された画像データ（テキストデータ、イメージデータなど）を、紙に印刷する際の解像度に変換する処理である。
20 色変換処理は、RGBデータをCMYK色空間により表されるCMYKデータに変換する処理である。ハーフトーン処理は、高階調数のデータを、プリンタが形成可能な階調数のデータに変換する処理である。ラスタライズ処理は、マトリクス状の画像データを、プリンタに転送すべきデータ順に変更する処理である。ラスタライズ処理されたデータは、印刷データに含まれる画素データとして、プリンタに出力される。
25

<プリンタドライバの設定について>

図3は、プリンタドライバのユーザインターフェースの説明図である。このプリンタドライバのユーザインターフェースは、ビデオドライバ112を介して、表示装置に表示される。ユーザーは、入力装置130を用いて、プリンタ

5 ドライバの各種の設定を行うことができる。

ユーザーは、この画面上から、印刷モードを選択することができる。例えば、ユーザーは、印刷モードとして、高速印刷モード又はファイン印刷モードを選択することができる。そして、プリンタドライバは、選択された印刷モードに応じた形式になるように、画像データを印刷データに変換する。

10 また、ユーザーは、この画面上から、印刷の解像度（印刷するときのドットの間隔）を選択することができる。例えば、ユーザーは、この画面上から、印刷の解像度として720dpiや360dpiを選択することができる。そして、プリンタドライバは、選択された解像度に応じて解像度変換処理を行い、画像データを印刷データに変換する。

15 また、ユーザーは、この画面上から、印刷に用いられる印刷用紙を選択することができる。例えば、ユーザーは、印刷用紙として、普通紙や光沢紙を選択することができる。紙の種類（紙種）が異なれば、インクの滲み方や乾き方も異なるため、印刷に適したインク量も異なる。そのため、プリンタドライバは、選択された紙種に応じて、画像データを印刷データに変換する。

20 このように、プリンタドライバは、ユーザインターフェースを介して設定された条件に従って、画像データを印刷データに変換する。なお、ユーザーは、この画面上から、プリンタドライバの各種の設定を行うことができるほか、カートリッジ内のインクの残量を知ること等もできる。

===プリンタの構成===

25 <インクジェットプリンタの構成について>

図4は、本実施形態のプリンタの全体構成のブロック図である。また、図5は、本実施形態のプリンタの全体構成の概略図である。また、図6は、本実施形態のプリンタの全体構成の横断面図である。以下、本実施形態のプリンタの基本的な構成について説明する。

- 5 本実施形態のプリンタは、搬送ユニット20、キャリッジユニット30、ヘッドユニット40、検出器群50、およびコントローラ60を有する。外部装置であるコンピュータ110から印刷データを受信したプリンタ1は、コントローラ60によって各ユニット（搬送ユニット20、キャリッジユニット30、ヘッドユニット40）を制御する。コントローラ60は、コンピュータ110
- 10 から受信した印刷データに基づいて、各ユニットを制御し、紙に画像を形成する。プリンタ1内の状況は検出器群50によって監視されており、検出器群50は、検出結果をコントローラ60に出力する。検出器群50から検出結果を受けたコントローラは、その検出結果に基づいて、各ユニットを制御する。

- 搬送ユニット20は、媒体（例えば、紙Sなど）を印刷可能な位置に送り込み、印刷時に所定の方向（以下、搬送方向という）に所定の搬送量で紙を搬送させるためのものである。すなわち、搬送ユニット20は、紙を搬送する搬送機構（搬送手段）として機能する。搬送ユニット20は、給紙ローラ21と、搬送モータ22（PFモータとも言う）と、搬送ローラ23と、プラテン24と、排紙ローラ25とを有する。ただし、搬送ユニット20が搬送機構として
- 15 機能するためには、必ずしもこれらの構成要素を全て必要とするわけではない。給紙ローラ21は、紙挿入口に挿入された紙をプリンタ内に自動的に給紙するためのローラである。給紙ローラ21は、D形の断面形状をしており、円周部分の長さは搬送ローラ23までの搬送距離よりも長く設定されているので、この円周部分を用いて紙を搬送ローラ23まで搬送できる。搬送モータ22は、
- 20 紙を搬送方向に搬送するためのモータであり、DCモータにより構成される。
- 25

搬送ローラ 2 3 は、給紙ローラ 2 1 によって給紙された紙 S を印刷可能な領域まで搬送するローラであり、搬送モータ 2 2 によって駆動される。プラテン 2 4 は、印刷中の紙 S を支持する。排紙ローラ 2 5 は、印刷が終了した紙 S をプリンタの外部に排出するローラである。この排紙ローラ 2 5 は、搬送ローラ 2 3 と同期して回転する。

キャリッジユニット 3 0 は、ヘッドを所定の方向（以下、走査方向という）に移動（走査移動）させるためのものである。キャリッジユニット 3 0 は、キャリッジ 3 1 と、キャリッジモータ 3 2（CRモータとも言う）とを有する。キャリッジ 3 1 は、走査方向に往復移動可能である。（これにより、ヘッドが走査方向に沿って移動する。）また、キャリッジ 3 1 は、インクを収容するインクカートリッジを着脱可能に保持している。キャリッジモータ 3 2 は、キャリッジ 3 1 を走査方向に移動させるためのモータであり、DCモータにより構成される。

ヘッドユニット 4 0 は、紙にインクを吐出するためのものである。ヘッドユニット 4 0 は、ヘッド 4 1 を有する。ヘッド 4 1 は、インク吐出部であるノズルを複数有し、各ノズルから断続的にインクを吐出する。このヘッド 4 1 は、キャリッジ 3 1 に設けられている。そのため、キャリッジ 3 1 が走査方向に移動すると、ヘッド 4 1 も走査方向に移動する。そして、ヘッド 4 1 が走査方向に移動中にインクを断続的に吐出することによって、走査方向に沿ったドットライン（ラスタライン）が紙に形成される。

検出器群 5 0 には、リニア式エンコーダ 5 1、ロータリー式エンコーダ 5 2、紙検出センサ 5 3、および上流側光学センサ 5 4 等が含まれる。リニア式エンコーダ 5 1 は、キャリッジ 3 1 の走査方向の位置を検出するためのものである。ロータリー式エンコーダ 5 2 は、搬送ローラ 2 3 の回転量を検出するためのものである。紙検出センサ 5 3 は、印刷される紙の先端の位置を検出するための

ものである。この紙検出センサ 5 3 は、給紙ローラ 2 1 が搬送ローラ 2 3 に向かって紙を給紙する途中で、紙の先端の位置を検出できる位置に設けられている。なお、紙検出センサ 5 3 は、機械的な機構によって紙の先端を検出するメカニカルセンサである。詳しく言うと、紙検出センサ 5 3 は搬送方向に回転可能なレバーを有し、このレバーは紙の搬送経路内に突出するように配置されている。そのため、紙の先端がレバーに接触し、レバーが回転させられるので、紙検出センサ 5 3 は、このレバーの動きを検出することによって、紙の先端の位置を検出する。上流側光学センサ 5 4 は、キャリッジ 3 1 に取付けられている。上流側光学センサ 5 4 は、発光部から紙に照射された光の反射光を受光部が検出することにより、紙の有無を検出する。そして、上流側光学センサ 5 4 は、キャリッジ 4 1 によって移動しながら紙の端部の位置を検出する。上流側光学センサ 5 4 は、光学的に紙の端部を検出するため、機械的な紙検出センサ 5 3 よりも、検出精度が高い。

なお、本実施形態では、検出器群 5 0 には下流側光学センサ 5 5 が含まれる。下流側光学センサ 5 5 は、キャリッジ 3 1 に取り付けられている。下流側光学センサ 5 5 は、発光部から紙に照射された光の反射光を受光部が検出することにより、紙上に形成されたパターンを検出する。この下流側光学センサ 5 5 の構成については、後で詳述する。

コントローラ 6 0 は、プリンタの制御を行うための制御ユニット（制御手段）である。コントローラ 6 0 は、インターフェース部 6 1 と、CPU 6 2 と、メモリ 6 3 と、ユニット制御回路 6 4 とを有する。インターフェース部 6 1 は、外部装置であるコンピュータ 1 1 0 とプリンタ 1 との間でデータの送受信を行うためのものである。CPU 6 2 は、プリンタ全体の制御を行うための演算処理装置である。メモリ 6 3 は、CPU 6 2 のプログラムを格納する領域や作業領域等を確保するためのものであり、RAM、EEPROM等の記憶手段を

有する。CPU 62は、メモリ 63に格納されているプログラムに従って、ユニット制御回路 64を介して各ユニットを制御する。

<印刷動作について>

図 7 は、印刷時の処理のフロー図である。以下に説明される各処理は、コントローラ 60が、メモリ 63内に格納されたプログラムに従って、各ユニットを制御することにより実行される。このプログラムは、各処理を実行するためのコードを有する。

コントローラ 60は、コンピュータ 110からインターフェース部 61を介して、印刷命令を受信する (S001)。この印刷命令は、コンピュータ 110から送信される印刷データのヘッダに含まれている。そして、コントローラ 60は、受信した印刷データに含まれる各種コマンドの内容を解析し、各ユニットを用いて、以下の給紙処理・搬送処理・インク吐出処理等を行う。

まず、コントローラ 60は、給紙処理を行う (S002)。給紙処理とは、印刷すべき紙をプリンタ内に供給し、印刷開始位置 (頭出し位置とも言う) に紙を位置決めする処理である。コントローラ 60は、給紙ローラ 21を回転させ、印刷すべき紙を搬送ローラ 23まで送る。コントローラ 60は、搬送ローラ 23を回転させ、給紙ローラ 21から送られてきた紙を印刷開始位置に位置決めする。紙が印刷開始位置に位置決めされたとき、ヘッド 41の少なくとも一部のノズルは、紙と対向している。

次に、コントローラ 60は、ドット形成処理を行う (S003)。ドット形成処理とは、走査方向に沿って移動するヘッドからインクを断続的に吐出させ、紙上にドットを形成する処理である。コントローラ 60は、キャリッジモータ 32を駆動し、キャリッジ 31を走査方向に移動させる。そして、コントローラ 60は、キャリッジ 31が移動している間に、印刷データに基づいてヘッドからインクを吐出させる。ヘッドから吐出されたインク滴が紙上に着弾すれば、

紙上にドットが形成される。

次に、コントローラ 60 は、搬送処理を行う (S004)。搬送処理とは、紙をヘッドに対して搬送方向に沿って相対的に移動させる処理である。コントローラ 60 は、搬送モータを駆動し、搬送ローラを回転させて紙を搬送方向に
5 搬送する。この搬送処理により、ヘッド 41 は、先ほどのドット形成処理によって形成されたドットの位置とは異なる位置に、ドットを形成することが可能になる。

次に、コントローラ 60 は、印刷中の紙の排紙の判断を行う (S005)。印刷中の紙に印刷するためのデータが残っていれば、排紙は行われない。そして、コントローラ 60 は、印刷するためのデータがなくなるまでドット形成処理と搬送処理とを交互に繰り返し、ドットから構成される画像を徐々に紙に印刷する。印刷中の紙に印刷するためのデータがなくなれば、コントローラ 60
10 は、その紙を排紙する。コントローラ 60 は、排紙ローラを回転させることにより、印刷した紙を外部に排出する。なお、排紙を行うか否かの判断は、印刷
15 データに含まれる排紙コマンドに基づいても良い。

次に、コントローラ 60 は、印刷を続行するか否かの判断を行う (S006)。次の紙に印刷を行うのであれば、印刷を続行し、次の紙の給紙処理を開始する。次の紙に印刷を行わないのであれば、印刷動作を終了する。

<ノズルについて>

20 図 8 は、キャリッジの下面の構成の説明図である。キャリッジの下面には、ヘッド 41 と上流側光学センサ 54 と下流側光学センサ 55 とが設けられている。

ヘッド 41 の下面には、イエローインクノズル群 Y と、マゼンタインクノズル群 M と、シアンインクノズル群 C と、マットブラックインクノズル群 MB k
25 と、フォトブラックインクノズル群 PB k と、レッドインクノズル群 R と、バ

イオレットインクノズル群Vと、クリアインクノズル群F C Lが、形成されている。各ノズル群は、各インクを吐出するための吐出口であるノズルを複数個（本実施形態では180個）備えている。

各ノズル群の複数のノズルは、搬送方向に沿って、一定の間隔（ノズルピッチ： $k \cdot D$ ）でそれぞれ整列している。ここで、Dは、搬送方向における最小のドットピッチ（つまり、紙Sに形成されるドットの最高解像度での間隔）である。また、kは、1以上の整数である。例えば、ノズルピッチが180 dpi（1/180インチ）であって、搬送方向のドットピッチが720 dpi（1/720）である場合、 $k=4$ である。

各ノズル群のノズルは、下流側のノズルほど若い番号が付されている（#1～#180）。つまり、ノズル#1は、ノズル#180よりも搬送方向の下流側に位置している。各ノズルには、各ノズルを駆動してインク滴を吐出させるための駆動素子としてピエゾ素子（不図示）が設けられている。

上流側光学センサ54は、搬送方向の位置に関して、一番上流側のノズル#180よりもL1（mm）だけ上流側に設けられている。また、下流側光学センサ55は、搬送方向最下流側のノズル#1よりもL2（mm）だけ上流側に設けられている。

<色インク・クリアインクについて>

色インクとは、ここでは、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（マットブラック（MBk）とフォトブラック（PBk）の総称）、レッド（R）、バイオレット（V）などといった有色非透明のインクのことをいう。これら色インクは、染料インクや顔料インクなどから構成される。

クリアインクとは、一般に、色インクと対照的に無色透明なインクのことである。ここで、特にこのような無色透明に限らず、有色透明であったり、また有色非透明であっても、媒体に吐出されたときに、拡散反射光を用いた検出が

難しいインクを広くいう。つまり、前述のイエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）及びブラック（Bk）などの有色非透明の色インクは、媒体に付着したときに、拡散反射光を用いれば光学センサを用いて検出可能であるのに対して、クリアインクは、媒体に付着したときに、拡散反射光を用いても付着しているのか否か特定が極めて難しい。このクリアインクは、光沢紙に付着された場合、付着した部分の光沢性を高める作用を有する。但し、このクリアインクは、普通紙に付着されても、付着した部分の光沢性はあまり高められない。

===光学センサの構成===

<上流側光学センサについて>

10 図9は、上流側光学センサ54の構成の説明図である。図中の右方向が搬送方向であり、図中の紙面垂直方向が走査方向である。

上流側光学センサ54は、発光部541と受光部542とを有する反射型光学センサである。発光部541は、例えば赤外LED（発光ダイオード）を有し、光を紙に照射する。受光部542は、例えばフォトランジスタを有し、
15 発光部から紙に照射された光の反射光を検出する。

上流側光学センサ54の発光部541は、紙Sに対して斜めに光を照射する。また、上流側光学センサ54の受光部542は、発光部541と対称の位置に設けられ、紙から斜めの放射される光を受光する。そのため、受光部542は、発光部541から紙に照射された光の正反射光を受光する。

20 図10は、上流側光学センサ54の出力信号の説明図である。同図の上側に示されるグラフは、紙Sの端部の位置と上流側光学センサ54の出力信号との関係を示すグラフである。同図の下側の図は、紙Sの端部の位置と上流側光学センサの検出スポットとの関係を示す図である。同図において、丸い印は、上流側光学センサの検出スポットを示すものである。ここで、検出スポットとは、
25 具体的には上流側光学センサ54の発光部の光が照射される領域である。丸い

印の内部の黒く塗りつぶされている領域は、上流側光学センサ 5 4 の発光部の光が紙 S に照射されていることを示すものである。また、丸い印の内部の白い領域は、上流側光学センサ 5 4 の発光部の光がプラテンに照射されていることを示すものである。

- 5 状態 A（紙 S の端部が上流側光学センサの検出スポットの外側にあり、検出スポットに紙 S がいない状態）では、上流側光学センサ 5 4 の発光部からの光は、紙 S に照射されない。そのため、上流側光学センサ 5 4 の受光部は反射光を検出することができない。このときの上流側光学センサの出力電圧は V_a になる。
- 10 状態 B（紙 S の端部が上流側光学センサの検出スポットの内側にあり、検出スポットの一部に紙 Sが入っている状態）では、上流側光学センサ 5 4 の発光部からの光の一部は、紙 S に照射される。このときの上流側光学センサ 5 4 の出力電圧は V_b になる。状態 C（紙 S の端部が上流側光学センサの検出スポットの内側にあり、検出スポットのほとんどの領域に紙 Sが入っている状態）では、上流側光学センサ 5 4 の発光部からの光のほとんどが紙 S に照射される。この
- 15 ときの上流側光学センサ 5 4 の出力電圧は V_c になる。状態 D（紙 S の端部が上流側光学センサの検出スポットの外側にあり、検出スポットの全てに紙 Sがある状態）では、上流側光学センサ 5 4 の発光部からの光は、全て紙 S に照射される。このときの上流側光学センサの出力電圧は V_d になる。同図から分かる通り、上流側光学センサ 5 4 の検出スポット（図中の丸い印）において、紙
- 20 S の占める領域が大きいほど、受光部 5 4 2 が受光する光量が多くなるので、上流側光学センサ 5 4 の出力信号は小さくなる。

出力電圧 V_t を閾値とした場合、コントローラは、状態 A と状態 B を「紙なし状態」と判断する。コントローラが「紙なし状態」と判断した場合、プリンタは、上流側光学センサの位置に紙がないものとして各種の動作を行う。また、

25 出力電圧 V_t を閾値とした場合、コントローラは、状態 C と状態 D を「紙あり

状態」と判断する。コントローラが「紙あり状態」と判断した場合、上流側光学センサの位置に紙があるものとして各種の動作を行う。図中の出力電圧 V_t は、検出スポットの半分を紙 S が占める場合の上流側光学センサ 54 の出力電圧に等しい。

- 5 なお、上流側光学センサ 54 は、紙の有無を検出するためのセンサである。一方、コントローラ 60 が上流側光学センサ 54 の出力に基づいて紙の有無を判断しているので、コントローラ 60 及び上流側光学センサ 54 が、「紙の有無の判断をするための判断部」を構成しているとも言うこともできる。

＜下流側光学センサについて＞

- 10 図 11 は、下流側光学センサ 55 の構成の説明図である。図中の左右方向が走査方向であり、図中の紙面垂直方向が搬送方向である。

この下流側光学センサ 55 は、紙上に形成されたパターンを検出するためのセンサである。下流側光学センサ 55 を利用したパターンの検出については、後述する。

- 15 下流側光学センサ 55 は、発光部 551 と受光部 552 を有する反射型光学センサである。発光部 551 は、例えば白色 LED (発光ダイオード) を有し、光を紙に照射する。受光部 552 は、例えばフォトトランジスタを有し、発光部から紙に照射された光の反射光を検出する。

下流側光学センサ 55 の発光部 551 は、紙 S に対して斜めに光を照射する。

- 20 また、下流側光学センサ 55 の受光部 552 は、紙 S に対して垂直な位置に設けられている。そのため、受光部 552 は、発光部から紙に照射された光の拡散反射光を受光する。

下流側光学センサ 55 の検出スポット (発光部 551 からの光が照射される紙上の領域) の位置に濃度の濃いパターンがある場合、受光部 552 が受光す

- 25 る光量が少なくなる。一方、下流側光学センサ 55 の検出スポットの位置に濃

度の薄いパターンがある場合（パターンが形成されていない場合も含む）、受光部 5 5 2 が受光する光量が多くなる。つまり、受光部 5 5 2 が受光する光量はパターンの濃度に応じて異なるので、受光部 5 5 2 の出力する信号に基づいて、コントローラは、検出スポット内のパターンの濃度（又はパターンの有無）を検出することができる。なお、下流側光学センサの発光部 5 5 1 は、白色 LED による光を紙に照射しているので、異なる色のパターンを検出可能である。

以下、上流側光学センサ 5 4 及び下流側光学センサ 5 5 の用途について、詳細に説明する。なお、以下の説明から明らかになるとおり、上流側光学センサ 5 4 は、主に、紙の端部（側端又は上下端）を検出するために用いられる。一方、下流側光学センサ 5 5 は、主に、ノズルが形成したパターンの検出に用いられる。

===紙の側端の検出===

上流側光学センサ 5 4 は、以下に説明するとおり、紙 S の側端を検出する。そして、以下に説明するとおり、上流側光学センサ 5 4 の検出結果に基づいて、コントローラは、ノズルからのインクの吐出を制御する。

<紙の側端の検出の必要性について>

いわゆる「縁なし印刷」では、紙の全表面を対象として印刷を行う。この「縁なし印刷」により、紙の 4 辺の縁にも余白なくインクを吐出して印刷することができるので、写真と同じイメージの出力結果が得られる。このため、「縁なし印刷」が可能なインクジェットプリンタが、近年人気を集めている。

図 1 2 A は、縁なし印刷時のインクの吐出の説明図である。図 1 2 B は、縁なし印刷時のインクの着弾の説明図である。既に説明された構成要素については同じ符号を付しているので、説明を省略する。

ヘッド 4 1 のノズルからインク滴 I_p が吐出され、吐出された I_p が紙 S に着弾し、紙 S に印刷されるべき画像を構成するドット D が形成される。縁なし

印刷の場合、印刷データは紙の大きさよりも大きい範囲に対応している。つまり、縁なし印刷の場合、インクが吐出される領域は紙の大きさよりも大きい。そのため、この印刷データに基づいてノズルからインクを吐出すれば、吐出されたインクの一部は、紙Sに着弾せずに、プラテン14に着弾する。プラテン14に着弾したインクが紙の裏側に付着すると、紙が汚れてしまうため望ましくない。そこで、紙の裏側の汚れを防ぐため、縁なし印刷を行うプリンタのプラテン24は、突起242（凸部やリブともいう）と、溝部244（凹部ともいう）と、吸収部材246とを備えている。

しかし、紙に着弾しないインクの量が多いと、インクの消費量が多くなり、望ましくない。そのため、印刷データの一部をNULLデータに置き換えて、インクを吐出する範囲を少なくし、インクの無駄を防いでいる（なお、印刷データがNULLデータの場合、ヘッドからはインクが吐出されない）。インクを吐出する範囲は、上流側光学センサ54の出力に基づいてコントローラが決定している（つまり、NULLデータに置き換えられる印刷データの範囲は、上流側光学センサの出力に基づいて、コントローラが決定している）。

<側端処理について>

図13Aは、紙の側端の検出の説明図である。同図において、既に説明された構成要素には同じ符号を付しているので、説明を省略する。図中の斜線部は、紙にドットが形成される領域（印刷される領域）を示している。キャリッジ31が走査方向に移動している間、ヘッド41が断続的にインクを吐出し、図中の斜線部にドットが形成されて、紙に帯状の画像片が印刷される。ドット形成処理の際にキャリッジが走査方向に往復移動するため、上流側光学センサ54も走査方向に往復移動し、上流側光学センサ54は、紙の両側端の位置を検出することができる。

- 図 1 3 B は、縁なし印刷における側端処理の説明図である。なお、「側端処理」とは、紙の幅に合わせて印刷データの一部をNULLデータに置き換えることをいう。図中の帯状の四角形は、1 パス分の印刷データを示す。なお、1 パスとは、キャリッジ 3 1 が 1 回走査方向に移動する動作を意味する。つまり、
- 5 図中の帯状の四角形は、ノズル 11 ～ノズル 180 が 1 パスの間にインクを吐出するのに必要なデータを示している。図中の斜線部分の印刷データは、ヘッド 4 1 からインクを吐出するときに用いられた印刷データを示している。一方、図中の斜線のない印刷データは、NULLデータに置き換えられて、ヘッド 4 1 からインクが吐出されなかった印刷データを示している。
- 10 本来ならば、検出された紙の内側に対応する印刷データだけを用いてインクを吐出すれば、紙の全面に印刷ができるので、縁なし印刷が完成するはずである。しかし、紙が斜めに搬送されていると、紙の側端に余白ができてしまい、きれいな縁なし印刷ができない。そのため、紙が斜めに搬送された分を見込んで所定のマージンを持たせて印刷データをNULLデータに置き換え、インク
- 15 を吐出する領域を紙の側端よりも若干広めにしている。

側端処理では、上流側光学センサ 5 4 が紙の両側端を検出し、その検出結果に基づいて、インクを吐出する領域（例えば図 1 3 B の斜線部）を決定する。

===紙の上端の検出===

- 上流側光学センサ 5 4 は、以下に説明するとおり、紙 S の上端を検出する。
- 20 そして、以下に説明するとおり、上流側光学センサ 5 4 の検出結果に基づいて、コントローラは、紙 S を搬送する。

- 図 1 4 A は、上流側光学センサ 5 4 が紙の上端を検出したときの説明図である。図中の紙面に垂直方向は、キャリッジ 3 1 が移動する走査方向である。また、図中の左右方向は、紙 S が搬送される搬送方向である。2 4 4 A は、プラ
- 25 テン 2 4 に設けられた下流側溝である。下流側溝 2 4 4 A は、下流側の複数の

ノズル（ノズル# 1 等）と対向して設けられている。この下流側溝 2 4 4 A と対向する複数のノズルから吐出されたインクは、紙 S がなければ、下流側溝 2 4 4 A に着弾する。なお、2 4 4 B はプラテンに設けられた上流側溝である。同図において、既に説明された構成要素については、説明を省略する。

- 5 紙 S が搬送ローラによって搬送方向に搬送されている途中で、紙 S の上端が上流側光学センサ 5 4 の検出スポット（前述）を横切る。紙 S の上端が上流側光学センサ 5 4 の検出スポットを横切るとき、上流側光学センサの出力信号が変化する（図 1 0 参照）。そのため、紙 S を搬送しているときに、上流側光学センサ 5 4 の出力信号が閾値 V_t に達した場合、コントローラは、紙 S の上端
10 が上流側光学センサ 5 4 の検出スポットの位置に到達したことを検出することができる。

- 図 1 4 B は、上流側光学センサ 5 4 の検出結果に基づいて紙 S が搬送されたときの説明図である。図に示されるとおり、コントローラは、上流側光学センサ 5 4 の検出結果に基づいて、搬送ユニットを用いて、紙 S の上端を、下流側
15 溝 2 4 4 A と下流側溝 2 4 4 A に対向するノズルとの間に位置させる。これにより、全ノズルからインクを吐出しても、プラテン 2 4 がインクによって汚れることはなく、紙の裏面を汚さずに済む。

- 図 1 4 C は、参考例である。仮に、上流側光学センサ 5 4 の検出結果を用いずに紙 S を位置決めした場合、紙 S の上端を、正確に下流側溝 2 4 4 A と下流
20 側溝 2 4 4 A に対向するノズルとの間に位置させることができなくなる。その結果、全ノズルからインクを吐出すると、プラテン 2 4 をインクによって汚し、紙の裏面を汚してしまう。この場合、プラテン 2 4 を汚さないように紙 S の上端を印刷するためには、下流側溝 2 4 4 A と対向するノズルのみからインクを吐出しなければならない。しかし、これではインクを吐出するノズルの数が少
25 ないため、印刷時間が長くなる。

以上の通り、上流側光学センサ 5 4 の検出結果に基づいて、コントローラが紙 S を適切に位置決め（上端処理）することによって、紙 S の上端を早く印刷することができる。

===紙の下端の検出===

- 5 上流側光学センサ 5 4 は、以下に説明するとおり、紙 S の下端を検出する。そして、以下に説明するとおり、上流側光学センサ 5 4 の検出結果に基づいて、コントローラは、ノズルからのインクの吐出を制御する。

図 1 5 A～図 1 5 C は、本実施形態の下端処理の説明図である。既に説明された構成要素には同じ符号を付しているので、その構成要素については説明を
10 省略する。同図において、ヘッド 4 1 の斜線部は、その領域内のノズルがインクを吐出することを示している。

- 図 1 5 A に示すように、通常のドット形成処理では、光学センサ 5 4 が「紙あり状態」を検出すれば、ヘッド 4 1 に設けられている全ノズルは紙に対向している
15 ので、全ノズルからインクが吐出される。そして、ドット形成処理の後、所定の搬送量にて搬送処理が行われる。

- 図 1 5 B に示すように、搬送処理の結果、紙の下端が光学センサ 5 4 を通過すると、光学センサ 5 4 は「紙なし状態」を検出する。なお、本実施形態では、光学センサ 5 4 は、ノズル # 1 8 0 から 1 回分の搬送量より離れて搬送方向上流側にある（光学センサ 5 4 とノズル # 1 8 0 との間隔 L 1（mm）は、1 回
20 分の搬送量よりも大きい）。そのため、光学センサ 5 4 が「紙なし状態」を検出しても、ヘッド 4 1 に設けられている全ノズルは紙に対向している
ので、全ノズルからインクが吐出される。そして、同図に示すような状態のドット形成処理の間に、コントローラは、光学センサ 5 4 が「紙なし状態」を検出したときのタイミングに応じて、次のパスにおいてインクを吐出するノズルを決定す
25 る。つまり、コントローラは、次のパスにおいて紙の下端より上流側のノズル

からインクを吐出しないように、光学センサ 5 4 の検出結果に基づいて、次のパスにおいて使用されるノズルを決定する。そして、同図に示すような状態のドット形成処理の後、紙の下端を印刷するため、更に所定の搬送量にて搬送処理が行われる。

- 5 そして、図 1 5 C に示すように、紙の下端より上流側のノズルからはインクを吐出せず、紙の下端より下流側のノズルからインクを吐出し、紙の下端にドットを形成する。

- 10 このような下端処理を行うことにより、図 1 5 C の状態において全ノズルからインクを吐出する場合と比較して、無駄なインクの消費を抑えることができる。

===吐出検査===

<吐出検査の概要>

- 15 下流側光学センサ 5 5 は、前述した各色の色インクおよびクリアインクがノズルから適正に吐出されているか否かを検査するときに用いられる。この吐出検査にあつては、実際にノズルから色インク及びクリアインクを吐出して紙上に所定の検査用パターンを形成して行う。そして、検査の結果、ノズルに目詰まり等の吐出不良が発見された場合には、ノズルをクリーニングする処理を実行する。

- 20 図 1 6 は、吐出検査手順の一例を示したものである。以下に説明する各動作は、コントローラがプリンタ内の各ユニットを制御することによって、実現される。コントローラによる各ユニットの制御は、メモリ内に格納されているプログラムに従っている。このプログラムは、各ユニットを制御するためのコードから構成されている。

- 25 まず、プリンタは、紙に向けて色インクまたはクリアインクを吐出して所定の検査用パターンを形成する（S 1 0 1）。なお、ここで形成される検査用パ

ターンについては、後で詳しく説明する。

次に、プリンタは、搬送ユニット 20 を用いて紙を逆方向に搬送（逆搬送）する（102）。これにより、下流側光学センサ 55 が、最も搬送方向下流側に形成されたパターン（ノズル #1 に対応するブロックパターン等）と対向可能になる。

次に、プリンタは、形成された検査用パターンを検査する（S103）。この検査においては、キャリッジに搭載された下流側光学センサ 55 を用いて行われる。なお、下流側光学センサ 55 を用いた検査用パターンの検査については、後で詳しく説明する。

- 10 このようにしてチェックを行った後、プリンタは、下流側光学センサ 55 からの検出結果に基づき、色インクまたはクリアインクの吐出不良の有無を判定する（S104）。ここで、吐出不良があると判定された場合には、プリンタは、ノズルクリーニングを実行する（S105）。このノズルクリーニングについては後で詳しく説明する。一方、吐出不良が発見されなかった場合には、
- 15 プリンタは、吐出検査処理を終了する。

<色インクの検査用パターンの形成方法>

1. 検査用パターンについて

- 図 17 は、色インクを吐出するノズルの吐出検査に用いる検査用パターン群 70 の全体概念図である。図 18 A は、検査用パターン群 70 を構成する検査
- 20 用パターン 71 の説明図である。図 18 B は、色インクを吐出しないノズルが存在する場合の検査用パターンの一例である。図 19 は、色インクの検査用パターン 71 の構成の説明図である。図 20 は、検査用パターン 71 を構成するブロックパターン B L の説明図である。

- 検査用パターン群 70 は、複数の検査用パターン 71 から構成される。この
- 25 複数の検査用パターン 71 は、走査方向に沿って隣接して形成されている。各

検査用パターンは、色インク毎に区分されて構成されている。例えば、図 17 に「Y」と記載されている検査用パターン 71 は、イエローインクのみによって構成されている。すなわち、同図において、「Y」と記載されている検査用パターン 71 は、イエローインクを吐出するノズルによって形成されている。

- 5 そして、後述するように、この検査用パターン 71 は、イエローインクを吐出するノズルの吐出検査に用いられる。他の色の検査用パターン 71 も同様に構成されている。

- 一つの検査用パターン 71 は、検査対象領域 72 と、非検査対象領域 73 とから構成される。検査対象領域 72 は、走査方向に 9 個のブロックパターン B
- 10 L、搬送方向に 20 個のブロックパターン B L が配列され、計 180 個のブロックパターン B L から構成される。後述するとおり、一つのブロックパターン B L は、一つのノズルに対応している。そのため、検査対象領域 72 の 180 個のブロックパターン B L は、180 個のノズルを検査するためのパターンとなる。非検査対象領域 73 は、検査対象領域 72 を囲むように形成される。こ
- 15 の非検査対象領域 73 は、搬送方向上部検査マージン 731 と、搬送方向下部検査マージン 732 と、走査方向左部検査マージン 733 と、走査方向右部検査マージン 734 とから構成される。各検査マージンは、検査対象領域 72 内のブロックパターン B L を下流側光学センサ 55 が検出する際の誤検出を防止するために設けられている。すなわち、検査対象領域 72 の周りに非検査対
- 20 象領域がない場合、検査対象領域の内側に形成され他のブロックパターンによって囲まれているブロックパターンと、検査対象領域の外縁に形成され他のブロックパターンに囲まれていないブロックパターンとでは、検出結果に差が生じてしまうため、検出対象領域 72 の外側にもブロックパターンを形成しているのである。

- 25 各ブロックパターン B L は、走査方向に沿って 1/720 インチ間隔にて 5

6 ドット、搬送方向に沿って $1/360$ インチ間隔にて 18 ドット、から構成される長方形のパターンである。同じブロックパターン BL 内のドットは、同じノズルから吐出されたインク滴によって形成される。例えば、図 19 において「#1」と記載されているブロックパターン BL は、ノズル #1 から吐出されたインク滴のみによって形成される。これにより、各ブロックパターン BL は、そのブロックパターン BL を形成するノズルと対応づけられる。仮に、インク不吐出ノズル（インクが吐出されないノズル）が存在した場合、図 18 B に示すように、検査用パターン 71 に長方形の空白のパターンが発生する。つまり、空白のパターンの有無を検出することにより、インク不吐出ノズルが存在するか否かを検査することができる。また、空白のパターンの位置を検出できれば、インク不吐出ノズルを特定することもできる。

2. 検査用パターンの形成方法について

図 21 は、検査用パターン 71 の 1 行目の 11 個のブロックパターンの形成方法の説明図である。同図は、1 回のドット形成処理（S003：図 7 参照）にて形成されるドット列（図 20 の走査方向に並ぶ 56 個のドット列）を示している。また、同図の左側の番号はノズル番号を示しており、ノズル番号の位置は、ブロックパターン BL に対する各ノズルの位置を示している。

まず、検査対象領域 72 の搬送方向下流側の先端位置がノズル #9 と対向するように、紙が給紙される。その後、プリンタは 1 回目のドット形成処理を実行し、キャリッジ 31 が所定の位置に達した位置にてノズル #9 からインクを間欠的に吐出する。これにより、ノズル #9 に対応するブロックパターンの下流側位置にドット列が形成される。

次に、プリンタは、ノズルピッチの半分（ $1/360$ インチ）だけ紙を搬送ユニットにより搬送する。そして、プリンタは 2 回目のドット形成処理を実行し、キャリッジが所定の位置に達した位置にてノズル #9 からインクを間欠的

に吐出する。これにより、1回目のドット形成処理により形成されたドット列の搬送方向上流側に隣接して、ドット列が形成される。

次に、プリンタは、ノズルピッチの半分だけ紙を搬送ユニットにより搬送する。そして、プリンタは、3回目のドット形成処理を実行する。3回目のドット形成処理では、プリンタは、ノズル#9とノズル#8からインクを間欠的に吐出する。2回目のドット形成処理により形成されたドット列の搬送方向上流側に隣接して、ノズル#9から吐出されたインクによって、ドット列が形成される。また、ノズル#8から吐出されたインクによって、ノズル#8に対応するブロックパターンB Lの下流側位置にドット列が形成される。

次に、プリンタは、ノズルピッチの半分だけ紙を搬送ユニットにより搬送する。そして、プリンタは、4回目のドット形成処理を実行する。4回目のドット形成処理でも、プリンタは、ノズル#9とノズル#8からインクを間欠的に吐出し、3回目のドット形成処理により形成されたドット列の搬送方向上流側に隣接して、ドット列が形成される。このように、ドット形成処理と搬送処理とを実行してドット列を2回形成するとともに、2回のドット形成処理毎にインクを吐出させるノズルを搬送方向上流側から1つずつ増やしていく。

18回目のドット形成処理にて、ノズル#9に対応するブロックパターンが完成する。このため、19回目のドット形成処理では、ノズル#9からのインクの吐出を停止する。その後、2回のドット形成処理毎に搬送方向上流側に位置するノズルから順次1つずつインクの吐出を停止させていく。

そして、34回目のドット形成処理にて、検査対象領域72の1行目の11個のブロックパターンが完成する。

ここまでの説明は、検査対象領域72の最も搬送方向下流側に位置する1行目の11個のブロックパターンの形成方法について説明したが、1行目の11個のブロックパターンが形成されている間に、他の行の11個のブロックパタ

- ーンも同時に形成されている。すなわち、ノズル#1～ノズル#180までの180個のノズルを、連続する9個のノズルを一組とする20組のノズルグループとし、各ノズルグループ毎に11個のブロックパターンが同様の手順にて形成されている。例えば、ノズル#9によりドット列が形成されているとき、
- 5 ノズル#9N (Nは整数) から同じタイミングにてインクが吐出されている。

隣接するブロックパターン間の間隔は、各ブロックパターンを構成するドット列のドット間隔と等しい。そのため、不吐出ノズルがなければ、検査用パターン71内の濃度は均一になり、検査用パターン71から個々のブロックパターンを肉眼で認識することは困難である。

10 <クリアインクの検査用パターンの形成方法>

- 図22は、クリアインクを吐出するノズルの検査用パターン81の説明図である。図23は、クリアインクの検査用パターン71の構成の説明図である。図24Aは、クリアインクにより形成されるブロックパターンCBLの説明図である。図24Bは、色インクにより形成されるパターンの説明図である。図
- 15 25Aは、ブロックパターンCBLを形成したときの様子の説明図である。図25Bは、ブロックパターンCBLに色インクによるパターンを重ね合わせる様子の説明図である。図25Cは、検査用パターン81が完成したときの説明図である。

- 検査用パターン81は、クリアインクにより形成される複数のブロックパターンCBLに、色インクにより形成されるパターン83を重ね合わせることに
- 20 よって形成される。クリアインクにより形成されるブロックパターンCBLは、図に示されるとおり180個形成されている。クリアインクの検査用パターン81は、前述の色インクの検査用パターン群70の下側(搬送方向上流側)に形成される。

- 25 各ブロックパターンCBLは、前述の色インクの検査用パターンにおけるブ

ロックパターンB Lと同様に、走査方向に沿って1/720インチ間隔にて5
6ドット、搬送方向に沿って1/360インチ間隔にて18ドット、から構成
される長方形のパターンである。同じブロックパターンC B L内のドットは、
同じノズルから吐出されたクリアインク滴によって形成される。例えば、図2
5 3において「#1」と記載されているブロックパターンC B Lは、ノズル#1
から吐出されたクリアインク滴のみによって形成される。これにより、各ブ
ロックパターンC B Lは、そのブロックパターンC B Lを形成するノズルと対応
づけられる。仮に、インク不吐出ノズルが存在した場合、形成されないブロッ
クパターンが発生する。つまり、形成されないブロックパターンの有無を検出
10 することにより、インク不吐出ノズルが存在するか否かを検査することができ
る。また、形成されないブロックパターンの位置を検出できれば、インク不吐
出ノズルを特定することもできる。

色インクにより形成されるパターン83は、走査方向に沿って1/180イ
ンチ間隔、搬送方向に沿って1/360インチ間隔にて、全てのブロックパタ
15 ーンC B Lが分布する領域をカバーするように、形成される。つまり、走査方
向に関して、色インクのパターン83の解像度の方が、クリアインクのブロッ
クパターンC B Lの解像度よりも、低い解像度である。また、走査方向に関し
て、クリアインクの検査用パターン81の色インクのパターン83の解像度の
方が、色インクのノズルの検査用パターン71のブロックパターンB Lの解像
20 度よりも、低い解像度である。この色インクのパターン83は、ドット間隔が
広いため、比較的淡い濃度のパターンになる。

クリアインクの検査用パターン81の形成方法は、まず、クリアインクによ
るブロックパターンC B Lを媒体に形成し、そのブロックパターンC B Lに重
ね合わせるようにして、色インクのパターン83が形成される。クリアインク
25 による複数のブロックパターンC B Lの形成方法は、前述の色インクの検査用

パターン 71 の複数のブロックパターン B L とほぼ同様である。前述のブロックパターン B L を形成する際に、各ブロックパターン間に適当な余白を設けるようにすれば、図 23 のような配置にて複数のブロックパターンを形成することができる。つまり、クリアインクによる 180 個のブロックパターン C B L は、34 回のドット形成処理によって形成される。そして、ブロックパターン C B L が形成された後、搬送ユニットは、紙を逆方向に搬送し、ヘッド 41 は、ブロックパターン C B L に重ね合わせるように色インクのパターン 83 を形成する。色インクのパターン 83 は、搬送方向に長いパターンなので、2 回のドット形成処理によって上側パターン 831 を形成した後、2 回のドット形成処理によって下側パターン 832 を形成する（図 25 B 参照）。

図 26 は、検査用パターン 81 のブロックパターン C B L の左土付近の様子
の説明図である。図中の点線で示される角は、ブロックパターン C B L の左上
の角を示している。図中の点線の外側は、前述の検査用パターンの形成方法か
ら理解されたとおり、色インク滴のみが着弾している。また、図中の点線の内
側は、前述の検査用パターンの形成方法から理解されたとおり、クリアインク
滴が着弾した後に、色インク滴が着弾している。クリアインク滴が着弾してい
ない領域では、色インク滴が紙に着弾すると、通常のドット形成時と同様に、
色インクの色素が紙の厚さ方向に浸透し、紙にドットが形成される。一方、ク
リアインク滴が着弾している領域に色インク滴が着弾すると、クリアインクに
よって濡れている紙面に色インクが着弾するため、色インクが滲む。その結果、
色インクの色素が、通常のドットよりも広い範囲に、紙上に広がる（色インク
の色素が、紙の平面方向に広がる）。これにより、ブロックパターン C B L の
内側の領域では、ブロックパターン C B L の外側の領域（色インクのためのパ
ターン 83）と比較して、濃度が濃くなる。

クリアインクのみでブロックパターンを形成しても、クリアインクは無色透

明なので、下流側光学センサ 55 は、クリアインクによるブロックパターンの有無を検出することができない。しかし、クリアインクによるブロックパターン上に色インクによるパターンを重ね合わせることによって、色インクによるパターンに濃淡が生じるので、コントローラは、このパターンの濃淡を検出すれば、クリアインクを吐出するノズルの吐出検査を行うことができる。

<検査用パターンの検査>

検査用パターン（色インクの検査用パターン 71 及びクリアインクの検査用パターン 81）の検査は、キャリッジ 31 を走査方向に移動させることによって、下流側光学センサの検出スポットを走査方向に走査させて、行われる。そして、コントローラは、検査用パターンの全ての検査領域の検査が終わるまで、下流側光学センサの検出スポットを走査させる処理と、搬送方向へ紙を 1 ブロック分搬送する処理と、を交互に繰り返す。そして、各ノズルに対応するブロックパターン（ブロックパターン B L、ブロックパターン C B L）の有無を検出することにより、各ノズルの吐出検査を行う。

以下、各検査用パターンの検査について説明する。

1. 色インクの検査用パターンの検査について

図 27 A は、色インクの検査用パターン 71 の検査の説明図である。図 27 B は、不吐出ノズルがない場合の下流側光学センサ 55 の検査結果の説明図である。図 27 C は、不吐出ノズルがある場合の下流側光学センサ 55 の検査結果の説明図である。図中の丸印 S P は、下流側光学センサ 55 の検出スポットを示している。

色インクの検査用パターン 71 の検査では、下流側光学センサ 55 の受光部 552 の出力に基づいて、検査が行われる。下流側光学センサ 55 の受光部 552 は、受光した光量が多いほど高い電圧を出力し、受光した光量が少ないと低い電圧を出力する。

下流側光学センサ 55 の受光部 552 を用いて拡散反射光にて検査が行われるため、検出スポット S P 内に色インクにより形成されたパターンが存在する場合、受光部 552 が受光する光量が減少し、下流側光学センサ 55 の出力電圧が低くなる。一方、検出スポット S P 内に色インクにより形成されたパターンがない場合、受光部 552 が受光する光量が増加し、下流側光学センサ 55 の出力電圧が高くなる。

コントローラが検査用パターンを検査するとき、検出スポット S P は、走査方向に移動して、検査用パターン 71 を横切る。検出スポット S P の軌跡に空白のパターンがなければ、検出スポット S P が検査用パターン 71 を横切る間、
10 下流側光学センサ 55 は低い電圧を出力する。つまり、不吐出ノズルが存在しなければ、検出スポット S P が検査用パターン 71 を横切る間、下流側光学センサ 55 は低い電圧を出力する（図 27B 参照）。

一方、検出スポット S P の軌跡に空白のパターンがあれば、空白のパターン上に検出スポット S P が位置するとき、下流側光学センサ 55 は、比較的高い電圧を出力する。つまり、不吐出ノズルが存在すれば、不吐出ノズルに対応するブロックパターン B L 上に検出スポットが位置するとき、下流側光学センサ 55 は、比較的高い電圧を出力する（図 27C）。

したがって、コントローラは、所定の閾値 V1 を予め設定し、検査用パターン 71 の検査中（検出スポット S P が検査用パターン 71 を横切る間）に下流側光学センサ 55 の出力電圧が閾値 V1 を越えるか否かを検出できれば、不吐出ノズルの存在を検出することができる。なお、閾値 V1 に関する情報は、予めメモリに記憶されている。また、下流側光学センサ 55 の出力電圧が閾値 V1 を何回越えたかをカウントすれば、不吐出ノズルが何個存在するかを検出することができる。

25 また、コントローラは、下流側光学センサ 55 の出力電圧が V1 を越えたと

きの検出スポット S P の位置に基づいて、不吐出ノズルを特定することができる。なお、検出スポット S P の走査方向の位置は、リニア式エンコーダ 5 1 の出力に基づいて検出できる。また、検出スポット S P の搬送方向の位置は、ロータリー式エンコーダ 5 2 の出力に基づいて検出できる。例えば、コントローラは、図 2 7 C のような下流側光学センサ 5 5 の検出結果に基づいて、不吐出ノズルがノズル # 1 1 2 であることを特定することができる。なお、この場合、各ブロックパターン B L の位置とノズル番号とを関連付けた情報が、メモリに予め記憶されている。

2. クリアインクの検査用パターン81の検査について

図 2 8 A は、クリアインクの検査用パターン 8 1 の検査の説明図である。図 2 8 B は、不吐出ノズルがない場合の下流側光学センサ 5 5 の検査結果の説明図である。図 2 8 C は、不吐出ノズルがある場合の下流側光学センサ 5 5 の検査結果の説明図である。図中の丸印 S P は、下流側光学センサ 5 5 の検出スポットを示している。

クリアインクの検査用パターン 8 1 の検査では、下流側光学センサ 5 5 の受光部 5 5 2 の出力に基づいて、検査が行われる。

下流側光学センサ 5 5 の受光部 5 5 2 を用いて拡散反射光にて検査が行われるため、検出スポット S P 内に色インクのみにより形成されたパターン 8 3 が存在する場合、この色インクのためのパターンは比較的低い濃度なので、受光部 5 5 2 が受光する光量が比較的多く、下流側光学センサ 5 5 の出力電圧が比較的高くなる。一方、検出スポット S P 内にブロックパターン C B L が存在する場合、このブロックパターン C B L 内では色インクが滲んだ状態なので濃度が比較的高く、受光部 5 5 2 が受光する光量が比較的少なくなり、下流側光学センサ 5 5 の出力電圧が比較的低くなる。但し、不吐出ノズルがある場合、そのノズルに対応するブロックパターン C B L は形成されないため、その位置の

パターンは色インクのためのパターンになる。つまり、不吐出ノズルがある場合、そのノズルに対応する位置のパターンは、色インクが滲んだ状態ではないので濃度が比較的低く、受光部 552 が受光する光量が比較的多くなり、下流側光学センサ 55 の出力電圧が比較的高くなる。

- 5 コントローラが検査用パターンを検査するとき、検出スポット S P は、走査方向に移動して、検査用パターン 81 を横切る。検出スポット S P が色インクのためのパターン 83 に位置する場合、下流側光学センサ 55 は、比較的高い電圧を出力する（図 28 B 参照）。一方、検出スポット S P がブロックパターン C B L に位置する場合、下流側光学センサ 55 は、比較的低い電圧を出力する
- 10 （図 28 B 参照）。

一方、不吐出ノズルが存在する場合、不吐出ノズルに対応するブロックパターン C B L 上に検出スポット S P が位置するときに、下流側光学センサ 55 は、比較的高い電圧を出力する（図 28 C 参照）。

- したがって、コントローラは、所定の閾値 V 2 を予め設定し、検査用パターン
- 15 ン 81 の検査中（検出スポット S P が検査用パターン 81 を横切る間）に下流側光学センサ 55 の出力電圧が V 2 より低くなる回数をカウントすれば、不吐出ノズルの存在を検出することができる。すなわち、不吐出ノズルがなければ、1 回の走査によって、下流側光学センサ 55 の出力電圧が V 2 より低くなる現象が 9 回発生する（図 28 B 参照）。一方、不吐出ノズルがあれば、1 回の走
- 20 査によって、下流側光学センサ 55 の出力電圧が V 2 より低くなる現象が少なくなる（図 28 C 参照）。

- また、ブロックパターン C B L の位置に関する情報がメモリに予め記憶されていれば、コントローラは、そのブロックパターン C B L の位置に検出スポット S P があるときの下流側光学センサ 55 の出力電圧に基づいて、不吐出ノズ
- 25 ルの存在を検出することができる。すなわち、検出スポット S P がブロックパ

ターンC B Lの位置にあるときに、下流側光学センサ55の出力電圧が閾値V
2よりも高ければ、その位置のブロックパターンC B Lが形成されていないの
で、不吐出ノズルが存在することが検出される。また、ブロックパターンC B
Lの位置とノズル番号とを関連付けた情報がメモリに予め記憶されていれば、
5 不吐出ノズルを特定することができる。例えば、コントローラは、図28Cの
ような下流側光学センサ55の検出結果に基づいて、上から12行目であり左
から5つ目であるブロックパターンC B Lに対応するノズル#104が不吐
出ノズルであることを、特定することができる。

<ノズルクリーニング>

10 検査用パターンの検査の結果、不吐出ノズルが存在する場合、コントローラ
は、その吐出不良を解消するために、クリーニング処理を実行する。ここで、
コントローラが実行するクリーニング処理として、以下の2種類が考えられる。
但し、クリーニング処理は、これらに限られるものではなく、他の方法であっ
ても良い。要するに、吐出不良となっているノズルの目詰まりを解消するよう
15 な処理であればよい。

1. ノズル吸引について

ノズル吸引とは、ノズルからインクを強制的に吸引して、ノズルの目詰まり
等の吐出不良を解消する処理である。キャリッジ31が待機位置にあるときに、
ヘッド41がキャップに覆われる。この状態のときに、コントローラが、ポン
20 プによってキャップ内を負圧にし、ノズル内のインクを吸い出す。

2. フラッシングについて

フラッシングとは、ノズルからインクを強制的に吐出させ、ノズルの目詰ま
り等の吐出不良を解消する処理である。コントローラは、印刷領域外において
ピエゾ素子を駆動し、ノズルからインクを吐出させる。印刷時のインクの吐出
25 とは異なり、フラッシング時に吐出されるインクは、紙に着弾せず、不図示の

回収機構によって回収される。不吐出のノズルが特定されていれば、そのノズルのみインクを吐出する用にしても良い。このようにすれば、インクの無駄を避けることができる。

===吐出タイミング補正===

- 5 図29は、吐出タイミングの調整の説明図である。キャリッジ31は、走査方向に沿って往復移動可能である。そして、キャリッジが往路及び復路を移動中にノズルからインクが吐出され、紙に着弾する。ノズルと紙Sとの間に隙間があるため、紙上の同じ目標着弾位置にインクを着弾させる場合であっても、往路と復路とではインクを吐出する位置（タイミング）が異なる。そして、ノ
- 10 ズルから吐出されるインク滴のスピードに応じて、又は、ノズルと紙との間隔に応じて、往路に対する復路のインクの吐出位置が異なる。そこで、ノズルからのインクの吐出タイミングを調整する必要がある。

- そこで、吐出タイミングを補正するため、ノズルからインクを吐出して補正用パターンを紙に形成し、下流側光学センサが補正用パターンを検出する。そして、下流側光学センサの検出結果に基づいて、インクを吐出する位置（タイ
- 15 ミング）が補正される。

- 図30A～図30Cは、インクの吐出タイミングの補正用パターンの説明図である。図30Aは、往路においてノズルから吐出されたインクによって形成される往路パターンである。図30Bは、復路においてノズルから吐出された
- 20 インクによって形成される復路パターンである。図30Cは、往路パターンと復路パターンとを重ね合わせて形成される補正用パターンである。

- 往路パターン及び復路パターンは、いずれも5つのパターン群から構成されている。各パターン群は、複数の長方形のパターンを互い違いに配置して構成され、市松模様になっている。市松模様を構成する長方形のパターンは、下流
- 25 側光学センサ55の検出スポットよりも小さい。

復路パターンの5つのパターン群の間隔は、往路パターンの5つのパターン群の間隔と異なっている。これにより、第3パターン群を基準とすると、復路パターンの第2パターン群は往路パターンの第2パターン群よりも図中左側に α だけずれており、復路パターンの第1パターン群は往路パターンの第1パターン群よりも図中左側に 2α だけずれている。同様に、第3パターン群を基準とすると、復路パターンの第4パターン群は往路パターンの第4パターン群よりも図中右側に α だけずれており、復路パターンの第5パターン群は往路パターンの第5パターン群よりも図中右側に 2α だけずれている。

往路パターンと復路パターンとを重ね合わせた補正用パターン上には、濃度の濃いパターンと淡いパターンとが形成されている。濃度の濃いパターンでは、往路における市松模様の白地部分に、復路における市松模様の黒字部分が形成されている。つまり、濃度の濃いパターンでは、往路におけるインクの着弾位置と復路におけるインクの着弾位置とがずれていると考えられる。一方、濃度の淡いパターンでは、往路及び復路における市松模様が一致している。つまり、濃度の淡いパターンでは、往路におけるインクの着弾位置と復路におけるインクの着弾位置とが一致していると考えられる。

すなわち、下流側光学センサ55が補正用パターンの濃度を検出し、濃度の淡いパターンを構成するパターン群を特定できれば、インクを吐出する位置を決定することができる。例えば、図中において、往路に対する復路のインクの吐出位置のズレ量は、第3パターン形成時の往路と復路との吐出位置のズレ量として、決定される。仮に、補正用パターンの第2パターン群が形成するパターンが淡い場合、往路に対する復路のインクの吐出位置は、上記の場合と比較して、左側に α ずれた位置に補正される。

===紙の種類の判別===

紙は、その種類に応じて、紙の厚さが異なる。紙の厚さが異なると、上流側

光学センサ 5 4 の検出スポットの高さが変わるため、受光部 5 4 1 が受光する正反射光の光量が異なる。つまり、上流側光学センサ 5 4 の検出結果に基づいて、紙の種類を判別することが可能である。

また、紙は、その種類に応じて、表面の状態（例えば、表面荒さ・色等）が異なる。紙の表面の状態が異なると、光が入射したときの拡散反射光が異なる。つまり、下流側光学センサ 5 5 の検出結果に基づいて、紙の種類を判別することが可能である。

但し、印刷される紙の種類は多いので、紙の種類が異なっているにもかかわらず、紙の厚さが同じものや、表面の状態が近いものもある。

そこで、本実施形態では、上流側光学センサ 5 4 及び下流側光学センサ 5 5 の 2 つのセンサの検出結果に基づいて、紙の種類を判別している。これにより、判別できる紙の種類を増やすことができる。

ところで、紙の種類に応じて、塗布すべき最適なインク量が異なる。例えば、プリンタが普通紙に印刷を行う場合、専用紙と比較して、インクの吐出量を少なくする必要がある。

そこで、本実施形態では、紙の種類を判別した後、コントローラは、その判別結果に基づいて、ノズルからのインクの吐出を制御する。なお、コンピュータ側から印刷データを受信したときに、受信した印刷データの中に紙種情報（紙の種類に関する情報）が含まれている場合、コントローラは、プリンタが判別した紙の種類と印刷データの中の紙種情報とを比較し、一致していれば印刷を行い、一致していなければユーザーに警告を表示しても良い。

===その他の実施の形態===

上記の実施形態は、主としてプリンタについて記載されているが、その中には、パターン検査方法、印刷システム等の開示が含まれていることは言うまでもない。

また、一実施形態としてのプリンタ等を説明したが、上記の実施形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定して解釈するためのものではない。本発明は、その趣旨を逸脱することなく、変更、改良され得ると共に、本発明にはその等価物が含まれることは言うまでもない。特に、以下

5 に述べる実施形態であっても、本発明に含まれるものである。

<センサについて>

前述の実施形態では、下流側光学センサ 5 5 は、拡散反射光のみを受光していた。しかし、下流側光学センサ 5 5 は、この構成に限られるものではない。

図 3 1 は、別の実施形態の下流側光学センサ 5 5 である。この下流側光学センサは、発光部 5 5 1、第 1 の受光部 5 5 2 および第 2 の受光部 5 5 3 を有する。この第 2 の受光部 5 5 3 を有している点で、前述の実施形態と異なる。この第 2 の受光部 5 5 3 は、発光部 5 5 1 から紙に照射された光の正反射光を受光する。下流側光学センサ 5 5 は、このような構成のセンサであっても、ノズルが形成した検査用パターンを検出できる。

10

ところで、クリアインクの吐出検査を行う場合、前述の実施形態では、色インク及びクリアインクを用いて検査用パターン 8 1 を形成し、拡散反射光を用いて下流側光学センサ 5 5 が検査用パターン 5 5 を検出していた。しかし、検査用パターン 8 1 は、検査用パターン 7 1 と比較して、大量のインクが必要である。一方、クリアインクのみを用いて検査用パターン 7 1 を形成しても、ク

15

20

25

リアインクは無色透明な液体なので、拡散反射光では検査用パターンを検出できない。但し、光沢紙にクリアインクのための検査用パターン 7 1 を形成すれば、クリアインクが塗布されている領域で正反射光の光量が多くなるので、正反射光を用いて検査用パターンを検出することができる。そのため、本実施形態の下流側光学センサ 5 5 を用いれば、第 2 の受光部 5 5 3 により、光沢紙に形成されたクリアインクのための検査用パターンを検出することができる。これによ

り、インクの消費量を減らすことができる。

また、上流側光学センサ 5 4 も同様に、正反射光を受光するだけでなく、拡散反射光を受光可能であっても良い。

＜センサの取付位置について 1＞

- 5 前述の実施形態では、キャリッジにセンサ（上流側光学センサ 5 4 及び下流側光学センサ）が取り付けられていた。しかし、センサの取付位置は、これに限られるものではない。例えば、センサがヘッド 4 1 に取り付けられていても良い。このようにしても、センサは、ヘッド 4 1 とともに移動可能な状態になる。

10 ＜センサの取付位置について 2＞

前述の実施形態では、上流側光学センサ 5 4 は、搬送方向に関して、最上流ノズル # 1 8 0 よりも上流側に設けられていた。これにより、紙の上端や下端がノズルに達するよりも先に、上流側光学センサ 5 4 が紙の上端や下端を検出することができた。

- 15 しかし、上流側光学センサ 5 4 の取付位置は、これに限られるものではない。例えば、最上流ノズル # 1 8 0 よりも下流側であっても良い。このような位置に上流側光学センサが取り付けられても、下流側光学センサ 5 5 が紙の上端や下端を検出するよりも、適した位置で紙の上端や下端を検出することができる。また、このような位置に上流側光学センサ 5 4 が設けられれば、キャリッジ 3
- 20 1 の搬送方向の寸法を小さくすることができる。

＜センサの取付位置について 3＞

前述の実施形態では、下流側光学センサ 5 5 は、搬送方向に関して、最下流ノズル # 1 よりも上流側に設けられていた。これにより、キャリッジ 3 1 の搬送方向の寸法を小さくすることができた。

- 25 しかし、下流側光学センサ 5 5 の取付位置は、これに限られるものではない。

- 例えば、最下流ノズル# 1 よりも下流側であっても良い。このような位置に下流側光学センサ 5 5 が取り付けられても、上流側光学センサ 5 4 が検査用パターンや補正用パターンを検出するよりも、適した位置でパターンを検出することができる。また、このような位置に下流側光学センサ 5 5 が設けられれば、
- 5 例えば下流側光学センサ 5 5 が検査用パターンを検出する際に逆搬送が必要なくなり、検査時間を短くすることができる。

<ノズルについて>

- 前述の実施形態では、圧電素子を用いてインクを吐出していた。しかし、液体を吐出する方式は、これに限られるものではない。例えば、熱によりノズル
- 10 内に泡を発生させる方式など、他の方式を用いてもよい。

<色インクについて>

- 前述の実施形態では、色インクとして、イエロー (Y)、マゼンタ (M)、シアン (C)、ブラック (マットブラック (MB k) とフォトブラック (PB k) の総称)、レッド (R)、バイオレット (V) が用いられていた。しかし、
- 15 使用される色インクは、これに限られるものではない。例えば、ライトマゼンタ、ライトシアン、ダークイエローなどの色インクであっても良い。

<媒体について>

- 前述の実施形態では、媒体として、普通紙又は光沢紙が用いられていた。しかし、検査用パターンを形成する媒体は、これらに限られるものではない。例
- 20 えば、図 3 に示されるような種々の媒体に対して検査用パターンを形成することができる。そして、プリンタは、下流側光学センサが検査用パターンを検出できるように、媒体の種類に応じた検査用パターンを形成する。

===まとめ===

- 25 図 3 2 A 及び図 3 2 B は、比較例の構成の説明図である。図 3 2 C は、本実

施形態のセンサの構成の簡単な説明図である。比較例と本実施形態とを比較すると、比較例では1つのセンサがキャリッジ31に設けられているのに対し、本実施形態では2つのセンサがキャリッジ31に設けられている点で異なる。また、比較例では1つのセンサが正反射光及び拡散反射光を検出可能であるの
5 に対し、本実施形態では、上流側光学センサが正反射光のみ検出可能であり、下流側光学センサが拡散反射光のみ検出可能である点で異なる。

(1) 前述の実施形態のプリンタ（印刷装置）は、インクを用いて紙（媒体）に印刷（記録）を行う移動可能なヘッド41と、ヘッド41とともに移動可能であり紙からの正反射光を検出する上流側光学センサ54（第1のセンサ）と、
10 上流側光学センサ54とは別に設けられヘッド41とともに移動可能であり、紙からの拡散反射光を検出する下流側光学センサ55とを備えている。

ここで、いずれか一方のセンサのみ設ける構成も考えられる。しかし、仮に、上流側光学センサ54のみを設けた場合、媒体からの拡散反射光を検出することができないので、例えば、紙に形成されたパターンを検出することができな
15 い。また、仮に、下流側光学センサのみを設けた場合、媒体からの正反射光を検出することができないので、例えば、紙の端部を検出することができない。

また、正反射光及び拡散反射光の両方を検出可能センサを1つ設ける構成も考えられる。この場合、複数の事象（搬送ユニット20によって搬送される紙の端部、ヘッドによって紙に形成されたパターン、等）を検出可能であるが、
20 このようなセンサを用いると、検出位置が同じ位置になる。その結果、検出の前後の動作が遅くなったり、検出される事象に適した位置にて検出を行うことができなかったりする。

一方、本実施形態のプリンタは、図32Cに示すとおり、下流側光学センサ55が上流側光学センサとは別に設けられている。つまり、本実施形態では、
25 異なる種類のセンサが別の場所に設けている。これにより、各センサに異なる

役割を担わせることができ、検出可能な事象を増やすことができる。また、本実施形態によれば、検出される事象に適した位置にて検出を行うことができ、検出の前後の動作を速めたり、精度を高めたりすることができる。また、各センサの構成を単純化することができるので、コストを下げることができる。

5 (2) 前述の実施形態のプリンタ（印刷装置）は、紙（媒体）を搬送方向に搬送する搬送ユニット 20 と、インクを用いて紙に記録を行う移動可能なヘッド 41 とを備えていた。このようなプリンタでは、搬送ユニット 20 によって搬送される紙の端部の位置を検出し、また、ヘッドによって紙に形成されたパターンを検出することが求められている。

10 ここで、正反射光及び拡散反射光を検出可能なセンサは、搬送ユニット 20 によって搬送される紙の端部の位置を検出し、また、ヘッドによって紙に形成されたパターンを検出することが可能である。しかし、このようなセンサを用いると、紙の端部が検出される位置と、紙に形成されたパターンを検出する位置が、同じ位置になる。

15 仮に、図 3 2 A のようにヘッド 41 の搬送方向上流側に正反射光・拡散反射光検出センサを設けると、紙に形成されたパターンをセンサが検出するとき、紙を大きく逆搬送（バックフィード）する必要がある。しかし、逆搬送するときの搬送量が大きいと、紙にパターンを形成してから、そのパターンをセンサが検出するまでの間、時間がかかる。

20 また、仮に、図 3 2 B のようにヘッドの搬送方向下流側に正反射光・拡散反射光検出センサを設けると、紙の上端及び下端が検出される位置が、下流側に位置することになる。そのため、例えば、紙の上端が検出される位置が印刷開始位置よりも搬送方向下流側に位置すると、紙を印刷開始位置に搬送するとき、紙を逆搬送する必要がある。しかし、逆搬送を行うと、バックラッシュ等
25 の影響により、紙を印刷開始位置に正確に位置決めすることができない。また、

紙の下端が検出される位置は、ノズル#180よりも下流側に位置している。つまり、センサが紙の下端を検出したとき、その紙の下端は印刷領域の大部分を通過している。そのため、このセンサの配置では、前述の下端処理を行うことができない。

- 5 一方、本実施形態のプリンタ（印刷装置）は、図32Cに示すとおり、ヘッド41とともに移動可能であり、紙の端部を検出する上端側光学センサ54（第1のセンサ）と、ヘッド41とともに移動可能であり、紙に形成されたパターンを検出する下流側光学センサ55（第2のセンサ）とを備えている。そして、上流側光学センサ54は、下流側光学センサ55よりも搬送方向上流側
10 に設けられている。

- これにより、本実施形態では、「紙の端部を検出するセンサ」と「パターンを検出するセンサ」とを搬送方向に別々に設け、各センサに異なる役割を担わせている。そして、「紙の端部が検出される位置」が、「パターンが検出される位置」よりも搬送方向上流側に位置させている。これにより、本実施形態に
15 よれば、検出される事象に適した位置にて検出を行うことができ、検出の前後の動作を速めたり、精度を高めたりすることができる。また、各センサの構成を単純化することができるので、コストを下げることができる。

- （3）前述の実施形態では、上流側光学センサ54（第1のセンサ）は、下流側光学センサ（第2のセンサ）よりも、紙（媒体）が搬送される搬送方向の上
20 流側に設けられている。

- 仮に、図32Aのようにヘッド41の搬送方向上流側に正反射光・拡散反射光検出センサを設けると、紙に形成されたパターンをセンサが検出するとき、紙を大きく逆搬送（バックフィード）する必要がある。しかし、逆搬送するときの搬送量が大きいと、紙にパターンを形成してから、そのパターンをセンサ
25 が検出するまでの間、時間がかかる。

また、仮に、図 3 2 B のようにヘッドの搬送方向下流側に正反射光・拡散反射光検出センサを設けると、紙の上端及び下端が検出される位置が、下流側に位置することになる。そのため、例えば、紙の上端が検出される位置が印刷開始位置よりも搬送方向下流側に位置すると、紙を印刷開始位置に搬送するときに、紙を逆搬送する必要がある。しかし、逆搬送を行うと、バックラッシュ等の影響により、紙を印刷開始位置に正確に位置決めすることができない。また、紙の下端が検出される位置は、ノズル # 1 8 0 よりも下流側に位置している。つまり、センサが紙の下端を検出したとき、その紙の下端は印刷領域の大部分を通過している。そのため、このセンサの配置では、前述の下端処理を行うことができない。

一方、本実施形態のプリンタ（印刷装置）は、上流側光学センサ 5 4 は、下流側光学センサ 5 5 よりも搬送方向上流側に設けられている。これにより、本実施形態では、上流側光学センサと下流側光学センサとを搬送方向に別々に設け、各センサに異なる役割を担わせている。この結果、例えば、「紙の端部が検出される位置」が、「パターンが検出される位置」よりも搬送方向上流側に位置させている。これにより、本実施形態によれば、検出される事象に適した位置にて検出を行うことができ、検出の前後の動作を速めたり、精度を高めたりすることができる。

(4) 前述の実施形態では、上流側光学センサ 5 4（第 1 のセンサ）は、発光部 5 4 1 と受光部 5 4 2 とを有していた。また、下流側光学センサ 5 5（第 2 のセンサ）は、発光部 5 5 1 と受光部 5 5 2 とを有していた。そして、上流側光学センサの発光部 5 4 1 及び受光部 5 4 2 が並ぶ方向は、下流側光学センサ 5 4 の発光部 5 5 1 及び 5 5 2 が並ぶ方向と異なっていた。

上流側光学センサ 5 4 の発光部 5 4 1 及び受光部 5 4 2 は、例えば、搬送方

向に沿って配置されている（図 9 参照）。つまり、上流側光学センサ 5 4 の発
光部は、搬送方向に沿った方向から光を紙に照射する。その結果、検出スポッ
トは、搬送方向に沿った長軸を有する楕円形状になる（前述の実施形態での説
明では、説明の簡略化のため、検出スポットを円形にしている）。これにより、
5 検出スポットが円形の場合と比較して、上流側光学センサ 5 4 が紙の側端を検
出する際の感度が高くなる。すなわち、図 1 0 に示される検出スポットは、図
中の左右方向に長軸となる楕円形状になれば、検出スポットが円形の場合と比
較して状態 A と状態 D とが接近するので、センサの感度が高くなる。

一方、下流側光学センサ 5 4 の発光部 5 5 1 及び受光部 5 5 2 は、例えば、
10 走査方向に沿って配置されている（図 1 1 参照）。その結果、検出スポットは、
走査方向に沿った長軸を有する楕円形状になる（前述の実施形態での説明では、
説明の簡略化のため、検出スポットを円形としている）。これにより、下流側
光学センサ 5 4 は、走査方向に長い長方形であるブロックパターンを感度良く
検出することができる。

15 このように、検出される事象に応じて発光部が照射する光の適した方向があ
る。本実施形態では、上流側光学センサ 5 4 と下流側光学センサ 5 5 の発光部
と受光部の配置の方向が異なるので、それぞれのセンサの用途に適するように、
発光部と受光部を配置することができる。

（5）前述の実施形態では、上流側光学センサ 5 4 （第 1 のセンサ）の発光部
20 5 4 1 及び受光部 5 4 2 は、搬送方向（媒体が搬送される方向）に沿って配置
されていた。また、下流側光学センサ 5 5 （第 2 のセンサ）の発光部 5 5 1 及
び 5 5 2 は、走査方向（ヘッド 4 1 が移動する方向）に沿って配置されていた。

これにより、上記の通り、上流側光学センサ 5 4 は紙の側端を感度良く検出
でき、下流側光学センサ 5 5 は紙に形成されたパターンを感度良く検出するこ
25 とができる。

(6) 前述の実施形態では、上流側光学センサ 5 4 (第 1 のセンサ) は、紙 (媒体) の端部を検出するためのセンサであった。上流側光学センサ 5 4 は、正反射光を検出するので、紙の有無を検出するのに有利である。このため、上流側光学センサ 5 4 は、拡散反射光を検出する下流側光学センサ 5 5 よりも、精度
5 良く紙の端部を検出することができる。

(7) 前述の実施形態では、下流側光学センサ 5 5 (第 2 のセンサ) は、ヘッド 4 1 により紙 (媒体) に形成されたパターンを検出するためのセンサであった。下流側光学センサ 5 5 は、拡散光を検出するので、検出対象の濃度を検出
10 するのに有利である。このため、下流側光学センサ 5 5 は、正反射光を検出する上流側光学センサよりも、精度良くパターンを検出することができる。

(8) 前述の実施形態では、上流側光学センサ 5 4 (第 1 のセンサ) は、発光部 5 4 1 及び受光部 5 4 2 を有していた。そして、上流側光学センサ 5 4 の発
光部は、媒体に光を照射し、上流側光学センサ 5 4 の受光部 5 4 2 は、紙からの正反射光を受光していた。これにより、上流側光学センサ 5 4 は、検出ス
15 ョット内の紙の有無を検出可能になり、その結果、紙の端部を検出可能であった。

但し、紙の端部を検出するためのセンサは、正反射光を用いるものに限られるものではない。例えば、紙検出センサ 5 3 のように、機械的に紙の端部を検
出するものであっても良い。また、CCDカメラのように、正反射光を用いない光学的なセンサであっても良い。

(9) 前述の実施形態では、下流側光学センサ 5 5 (第 2 のセンサ) は、発光部 5 5 1 及び受光部 5 5 2 を有していた。これにより、下流側光学センサ 5 5
20 は、検出スポット内のパターンの濃度を検出可能であった。

但し、パターンを検出するためのセンサは、拡散反射光を用いるものに限られるものではない。例えば、磁氣的にパターンを検出するものであっても良い。
25 また、CCDカメラのように、正反射光を用いない光学的なセンサであっても

良い。

(10-1) 前述の実施形態では、上流側光学センサ54(第1のセンサ)の検出結果に基づいて、搬送ユニットを制御していた。例えば、上流側光学センサ55が紙の上端を検出し、その検出結果に基づいて搬送ユニットを制御していた。これにより、搬送ユニットを制御するための情報を、適したセンサにて検出することができる。

(10-2) 前述の実施形態では、プリンタ1(印刷装置)は、上流側光学センサ54(第1のセンサ)の検出結果に基づいて、搬送ユニット20を制御していた。例えば、プリンタ1は、上流側光学センサ54の検出結果に基づいて、紙を印刷開始位置に搬送していた。

これにより、上流側光学センサ54は、印刷動作に必要な搬送動作のための情報を、下流側光学センサ55よりも上流側で検出することができる。つまり、本実施形態は、図32Bの比較例の検出位置よりも、搬送動作に用いられる情報を適した位置で検出することができる。

(11-1) 前述の実施形態によれば、上流側光学センサ54(第1のセンサ)の検出結果に基づいて、ヘッドを制御していた。例えば、上流側光学センサが紙の側端を検出し、その検出結果に基づいてヘッドを制御して、側端処理を行っていた。これにより、ヘッドを制御するための情報を、適したセンサにて検出することができる。

(11-2) 前述の実施形態では、プリンタ1(印刷装置)は、上流側光学センサ54(第1のセンサ)の検出結果に基づいて、ヘッド41を制御していた。例えば、プリンタ1は、上流側光学センサ54の検出結果に基づいて、側端処理や下端処理を行っていた。

これにより、上流側光学センサ54は、印刷動作に必要なインク吐出動作のための情報を、下流側光学センサ55よりも上流側で検出することができる。

つまり、本実施形態は、図 3 2 B の比較例の検出位置よりも、吐出動作に用いられる情報を適した位置で検出することができる。

(1 2 - 1) 前述の実施形態では、上流側光学センサ 5 4 (第 1 のセンサ) が紙 (媒体) の側端を検出し、プリンタ 1 (印刷装置) は、側端の検出結果に基づいて、紙幅を検出し、検出された紙幅に合わせて印刷データの一部を N U L L データに置き換え、ヘッド 4 1 からインクを吐出する領域を決定していた。

これにより、ヘッドからインクを吐出する領域を決定するのに必要な情報を、下流側光学センサ 5 5 よりも適した上流側光学センサ 5 4 で検出することができる。つまり、本実施形態は、ヘッドからインクを吐出する領域を決定ための情報を、適したセンサで検出することができる。

(1 2 - 2) 前述の実施形態では、上流側光学センサ 5 4 (第 1 のセンサ) が紙 (媒体) の側端を検出し、プリンタ 1 (印刷装置) は、側端の検出結果に基づいて、紙幅を検出し、検出された紙幅に合わせて印刷データの一部を N U L L データに置き換え、ヘッド 4 1 からインクを吐出する領域を決定していた。

これにより、上流側光学センサ 5 4 は、ヘッドからインクを吐出する領域を決定するのに必要な情報を、下流側光学センサ 5 5 よりも上流側で検出することができる。つまり、本実施形態は、ヘッドからインクを吐出する領域を決定ための情報を、図 3 2 B の比較例の検出位置よりも、適した位置で検出することができる。

(1 3 - 1) 前述の実施形態では、上流側光学センサ 5 4 (第 1 のセンサ) が紙 (媒体) の上端を検出し、搬送ユニット 2 0 が、上端の検出結果に基づいて、印刷開始位置まで紙を搬送していた。

これにより、印刷開始位置まで媒体を搬送するのに必要な情報を、下流側光学センサ 5 5 よりも適した上流側光学センサ 5 4 で検出することができる。つまり、本実施形態は、印刷開始位置まで媒体を搬送するのに必要な情報を、適

したセンサで検出することができる。

(13-2) 前述の実施形態では、上流側光学センサ54 (第1のセンサ) が紙 (媒体) の上端を検出し、搬送ユニット20が、上端の検出結果に基づいて、印刷開始位置まで紙を搬送していた。

- 5 これにより、上流側光学センサ54は、印刷開始位置まで媒体を搬送するのに必要な情報を、下流側光学センサ55よりも上流側で検出することができる。つまり、本実施形態は、印刷開始位置まで媒体を搬送するのに必要な情報を、図32Bの比較例の検出位置よりも、適した位置で検出することができる。

- (14-1) 前述の実施形態では、上流側光学センサ54 (第1のセンサ) が
10 媒体の下端を検出し、プリンタ1 (印刷装置) は、下端の検出結果に基づいて、使用するノズルを決定することによって、ヘッドからインクを吐出する領域を決定していた。

- これにより、ヘッドからインクを吐出する領域を決定するのに必要な情報を、下流側光学センサ55よりも適した上流側光学センサ54で検出することが
15 できる。つまり、本実施形態は、ヘッドからインクを吐出する領域を決定ための情報を、適したセンサで検出することができる。

- (14-2) 前述の実施形態では、上流側光学センサ54 (第1のセンサ) が媒体の下端を検出し、プリンタ1 (印刷装置) は、下端の検出結果に基づいて、使用するノズルを決定することによって、ヘッドからインクを吐出する領域を
20 決定していた。

- これにより、上流側光学センサ54は、ヘッドからインクを吐出する領域を決定するのに必要な情報を、下流側光学センサ55よりも上流側で検出することができる。つまり、本実施形態は、ヘッドからインクを吐出する領域を決定ための情報を、図32Bの比較例の検出位置よりも、適した位置で検出するこ
25 とができる。

(15-1) 前述の実施形態では、下流側光学センサ55 (第2のセンサ) による検査用パターン71又は検査用パターン81 (パターン) の検出結果に基づいて、ヘッド41の吐出検査を行っていた。

これにより、吐出検査のための情報を、上流側光学センサ54よりも適した
5 下流側光学センサ55で検出することができる。つまり、本実施形態は、吐出検査に用いられる情報を、適したセンサで検出することができる。

(15-2) 前述の実施形態では、下流側光学センサ55 (第2のセンサ) による検査用パターン71又は検査用パターン81 (パターン) の検出結果に基づいて、ヘッド41の吐出検査を行っていた。

10 これにより、下流側光学センサ55は、吐出検査のための情報を、上流側光学センサ54よりも下流側で検出することができる。つまり、本実施形態は、吐出検査に用いられる情報を、図32Aの比較例の検出位置よりも、適した位置で検出することができる。

(16-1) 前述の実施形態では、下流側光学センサ55 (第2のセンサ) の
15 検出結果に応じて、ヘッド41のクリーニング処理が行われていた。これにより、ノズルの目詰まりを防止することができる。

但し、吐出検査に応じた動作は、クリーニング処理に限られるものではない。例えば、吐出検査によって不吐出ノズルが検出された場合、ユーザーに対して警告を表示するようにしても良い。

20 (16-2) 前述の実施形態では、下流側光学センサ55 (第2のセンサ) の検出結果に応じて、ヘッド41のクリーニング処理が行われていた。これにより、ノズルの目詰まりを防止することができる。

但し、吐出検査に応じた動作は、クリーニング処理に限られるものではない。例えば、吐出検査によって不吐出ノズルが検出された場合、ユーザーに対して
25 警告を表示するようにしても良い。

(17-1) 前述の実施形態では、ヘッド41は、走査方向の往路及び復路にて移動する際に、インクを吐出可能であった。そして、プリンタ1は、下流側光学センサ55により補正用パターンを検出し、下流側光学センサ55（第2のセンサ）の検出結果に応じて、ヘッドからインクを吐出する位置を決定していた（図29、図30A～図30C参照）。

これにより、往路及び復路にて移動する際のインク吐出位置を決定するための情報を、上流側光学センサ54よりも適した下流側光学センサ55で検出することができる。つまり、本実施形態は、吐出位置を決定するための情報を、適したセンサで検出することができる。

10 (17-2) 前述の実施形態では、ヘッド41は、走査方向の往路及び復路にて移動する際に、インクを吐出可能であった。そして、プリンタ1は、下流側光学センサ55により補正用パターンを検出し、下流側光学センサ55（第2のセンサ）の検出結果に応じて、ヘッドからインクを吐出する位置を決定していた（図29、図30A～図30C参照）。

15 これにより、下流側光学センサ55は、往路及び復路にて移動する際のインク吐出位置を決定するための情報を、上流側光学センサ54よりも下流側で検出することができる。つまり、本実施形態は、吐出位置を決定するための情報を、図32Aの比較例の検出位置よりも、適した位置で検出することができる。

(18-1) 前述の実施形態では、上流側光学センサ54（第1のセンサ）の
20 検出結果及び下流側光学センサ55（第2のセンサ）の検出結果に基づいて、紙（媒体）の種類を検出していた。

このように、本実施形態では2つの異なるセンサが搬送方向の異なる位置に設けられているが、2つのセンサを用いて、1つの事象の検出することができる。

25 (18-2) 前述の実施形態では、上流側光学センサ54（第1のセンサ）の

検出結果及び下流側光学センサ 5 5（第 2 のセンサ）の検出結果に基づいて、紙（媒体）の種類を検出していた。

5 このように、本実施形態では 2 つの異なるセンサが搬送方向の異なる位置に設けられているが、2 つのセンサを用いて、1 つの事象の検出することができる。

（1 9 - 1）前述の実施形態では、紙（媒体）の種類に応じて、ヘッド 4 1 から吐出されるインク量などを制御して、ヘッド 4 1 が媒体に印刷（記録）を行っていた。これにより、紙の種類に適した印刷が行われていた。

10 但し、検出された紙の種類に関する情報は、印刷の制御に用いられることに限られない。例えば、検出された紙の種類が印刷指示された紙の種類と異なるときに、ユーザーに対して警告を表示するようにしても良い。

（1 9 - 2）前述の実施形態では、紙（媒体）の種類に応じて、ヘッド 4 1 から吐出されるインク量などを制御して、ヘッド 4 1 が媒体に印刷（記録）を行っていた。これにより、紙の種類に適した印刷が行われていた。

15 但し、検出された紙の種類に関する情報は、印刷の制御に用いられることに限られない。例えば、検出された紙の種類が印刷指示された紙の種類と異なるときに、ユーザーに対して警告を表示するようにしても良い。

産業上の利用可能性

20 本発明によれば、検出の前後の動作を遅くしたり、検出精度を落としたりせずに、検出可能な事象を増やすことができる。

また、本発明によれば、移動可能なセンサを 2 つ設けることによって、検出する事象を分担させることができる。

請 求 の 範 囲

1. インクを用いて媒体に記録を行う移動可能なヘッドと、
前記ヘッドとともに移動可能であり、前記媒体からの正反射光を検出する第1のセンサと、
- 5 前記第1のセンサとは別に設けられ、前記記録ヘッドとともに移動可能であり、前記媒体からの拡散反射光を検出する第2のセンサとを備える印刷装置。
2. 媒体を搬送方向に搬送する搬送ユニットと、
- 10 インクを用いて媒体に記録を行う移動可能なヘッドと、
前記ヘッドとともに移動可能であり、前記媒体の端部を検出する第1のセンサと、
前記ヘッドとともに移動可能であり、前記ヘッドによって媒体に形成されたパターンを検出する第2のセンサと、
- 15 を備える印刷装置であって、
前記第1のセンサは、前記搬送方向に関して、前記第2のセンサよりも上流側に設けられる。
3. 請求項1に記載の印刷装置であって、
- 20 前記第1のセンサは、前記第2のセンサよりも、前記媒体が搬送される搬送方向の上流側に設けられている。
4. 請求項1に記載の印刷装置であって、
前記第1のセンサは、発光部と受光部とを有し、
- 25 前記第2のセンサは、発光部と受光部とを有し、

前記第 1 のセンサの前記発光部及び前記受光部が並ぶ方向は、前記第 2 のセンサの前記発光部及び前記受光部が並ぶ方向と異なる。

5. 請求項 4 に記載の印刷装置であって、

5 前記第 1 のセンサの前記発光部及び前記受光部は、前記媒体が搬送される方向に沿って配置され、

前記第 2 のセンサの前記発光部及び前記受光部は、前記ヘッドが移動する方向に沿って配置される。

10 6. 請求項 1 に記載の印刷装置であって、

前記第 1 のセンサは、前記媒体の端部を検出するためのセンサである。

7. 請求項 1 に記載の印刷装置であって、

前記第 2 のセンサは、前記ヘッドにより前記媒体に形成されたパターンを検
15 出するためのセンサである。

8. 請求項 2 に記載の印刷装置であって、

前記第 1 のセンサは、発光部及び受光部を有し、

前記第 1 のセンサの発光部は、前記媒体に光を照射し、

20 前記第 1 のセンサの受光部は、前記媒体からの正反射光を受光する。

9. 請求項 2 に記載の印刷装置であって、

前記第 2 のセンサは、発光部及び受光部を有し、

前記第 2 のセンサの発光部は、前記媒体に光を照射し、

25 前記第 2 のセンサの受光部は、前記媒体からの拡散反射光を受光する。

- 1 0. 請求項 6 又は請求項 2 に記載の印刷装置であって、
前記第 1 のセンサの検出結果に基づいて、前記搬送ユニットを制御する。
- 5 1 1. 請求項 6 又は請求項 2 に記載の印刷装置であって、
前記第 1 のセンサの検出結果に基づいて、前記ヘッドを制御する。
- 1 2. 請求項 6 又は請求項 2 に記載の印刷装置であって、
前記第 1 のセンサが、前記媒体の側端を検出し、
10 前記側端の検出結果に基づいて、前記ヘッドからインクを吐出する領域を決定する。
- 1 3. 請求項 6 又は請求項 2 に記載の印刷装置であって、
前記第 1 のセンサが、前記媒体の上端を検出し、
15 前記搬送ユニットが、前記上端の検出結果に基づいて、印刷開始位置まで前記媒体を搬送する。
- 1 4. 請求項 6 又は請求項 2 に記載の印刷装置であって、
前記第 1 のセンサが、前記媒体の下端を検出し、
20 前記下端の検出結果に基づいて、前記ヘッドからインクを吐出する領域を決定する。
- 1 5. 請求項 7 又は請求項 2 に記載の印刷装置であって、
前記第 2 のセンサによる前記パターンの検出結果に基づいて、前記ヘッドの
25 吐出検査を行う。

1 6. 請求項 1 5 に記載の印刷装置であって、
前記第 2 センサの検出結果に応じて、前記ヘッドのクリーニング処理を行う。

5 1 7. 請求項 1 又は請求項 2 に記載の印刷装置であって、
前記ヘッドは、往路及び復路にて移動する際に、前記インクを吐出可能であり、
前記第 2 センサの検出結果に応じて、前記ヘッドからインクを吐出する位置
を決定する。

10

1 8. 請求項 1 又は請求項 2 に記載の印刷装置であって、
前記第 1 のセンサの検出結果及び前記第 2 のセンサの検出結果に基づいて、
前記媒体の種類を検出する。

15 1 9. 請求項 1 8 に記載の印刷装置であって、
前記媒体の種類に応じて、前記ヘッドが前記媒体に記録を行う。

2 0. インクを用いて媒体に記録を行う移動可能なヘッドと、
前記ヘッドとともに移動可能であり、前記媒体からの正反射光を検出する第
20 1 のセンサと、
前記第 1 のセンサとは別に設けられ、前記記録ヘッドとともに移動可能であり、
前記媒体からの拡散反射光を検出する第 2 のセンサと
を備える印刷装置であって、

ここで、

25 前記第 1 のセンサは、前記第 2 のセンサよりも、前記媒体が搬送される搬送

方向の上流側に設けられ、

前記第 1 のセンサは、発光部と受光部とを有し、

前記第 2 のセンサは、発光部と受光部とを有し、

前記第 1 のセンサの前記発光部及び前記受光部が並ぶ方向は、前記第 2 のセ
5 ンサの前記発光部及び前記受光部が並ぶ方向と異なり、

前記第 1 のセンサの前記発光部及び前記受光部は、前記媒体が搬送される方
向に沿って配置され、

前記第 2 のセンサの前記発光部及び前記受光部は、前記ヘッドが移動する方
向に沿って配置され、

10 前記第 1 のセンサは、前記媒体の端部を検出するためのセンサであり、

前記第 1 のセンサの検出結果に基づいて、前記搬送ユニットを制御し、

前記第 1 のセンサの検出結果に基づいて、前記ヘッドを制御し、

前記第 1 のセンサが前記媒体の側端を検出し、前記側端の検出結果に基づい
て、前記ヘッドからインクを吐出する領域を決定し、

15 前記第 1 のセンサが前記媒体の上端を検出し、前記搬送ユニットが、前記上
端の検出結果に基づいて、印刷開始位置まで前記媒体を搬送し、

前記第 1 のセンサが前記媒体の下端を検出し、前記下端の検出結果に基づい
て、前記ヘッドからインクを吐出する領域を決定し、

前記第 2 のセンサは、前記ヘッドにより前記媒体に形成されたパターンを検
20 出し、

前記第 2 のセンサによる前記パターンの検出結果に基づいて、前記ヘッドの
吐出検査を行い、

前記第 2 センサの検出結果に応じて、前記ヘッドのクリーニング処理を行い、

前記ヘッドは、往路及び復路にて移動する際に、前記インクを吐出可能であ
25 り、

前記第 2 センサの検出結果に応じて、前記ヘッドからインクを吐出する位置を決定し、

前記第 1 のセンサの検出結果及び前記第 2 のセンサの検出結果に基づいて、前記媒体の種類を検出し、

5 前記媒体の種類に応じて、前記ヘッドが前記媒体に記録を行う。

2 1. 媒体を搬送方向に搬送する搬送ユニットと、

インクを用いて媒体に記録を行う移動可能なヘッドと、

前記ヘッドとともに移動可能であり、前記媒体の端部を検出する第 1 のセン

10 サと、

前記ヘッドとともに移動可能であり、前記ヘッドによって媒体に形成されたパターンを検出する第 2 のセンサと、

を備える印刷装置であって、

ここで、

15 前記第 1 のセンサは、前記搬送方向に関して、前記第 2 のセンサよりも上流側に設けられ、

前記第 1 のセンサの検出結果に基づいて、前記搬送ユニットを制御し、

前記第 1 のセンサの検出結果に基づいて、前記ヘッドを制御し、

前記第 1 のセンサが前記媒体の側端を検出し、前記側端の検出結果に基づい

20 て、前記ヘッドからインクを吐出する領域を決定し、

前記第 1 のセンサが前記媒体の上端を検出し、前記搬送ユニットが、前記上端の検出結果に基づいて、印刷開始位置まで前記媒体を搬送し、

前記第 1 のセンサが前記媒体の下端を検出し、前記下端の検出結果に基づいて、前記ヘッドからインクを吐出する領域を決定し、

25 前記第 2 のセンサによる前記パターンの検出結果に基づいて、前記ヘッドの

吐出検査を行い、

前記第 2 センサの検出結果に応じて、前記ヘッドのクリーニング処理を行い、
前記ヘッドは、往路及び復路にて移動する際に、前記インクを吐出可能であり、

- 5 前記第 2 センサの検出結果に応じて、前記ヘッドからインクを吐出する位置を決定し、

前記第 1 のセンサの検出結果及び前記第 2 のセンサの検出結果に基づいて、前記媒体の種類を検出し、

前記媒体の種類に応じて、前記ヘッドが前記媒体に記録を行い、

- 10 前記第 1 のセンサは、発光部及び受光部を有し、

前記第 1 のセンサの発光部は、前記媒体に光を照射し、

前記第 1 のセンサの受光部は、前記媒体からの正反射光を受光し、

前記第 2 のセンサは、発光部及び受光部を有し、

前記第 2 のセンサの発光部は、前記媒体に光を照射し、

- 15 前記第 2 のセンサの受光部は、前記媒体からの拡散反射光を受光する。

22. コンピュータ本体と、印刷装置とを備えた印刷システムであって、
前記印刷装置は、

インクを用いて媒体に記録を行う移動可能なヘッドと、

- 20 前記ヘッドとともに移動可能であり、前記媒体からの正反射光を検出する第 1 のセンサと、

前記第 1 のセンサとは別に設けられ、前記記録ヘッドとともに移動可能であり、前記媒体からの拡散反射光を検出する第 2 のセンサと、を備える。

- 25 23. コンピュータ本体と、印刷装置とを備えた印刷システムであって、

前記印刷装置は、

媒体を搬送方向に搬送する搬送ユニットと、

インクを用いて媒体に記録を行う移動可能なヘッドと、

前記ヘッドとともに移動可能であり、前記媒体の端部を検出する第 1 の

5 センサと、

前記ヘッドとともに移動可能であり、前記ヘッドによって媒体に形成されたパターンを検出する第 2 のセンサと、

を備え、

前記第 1 のセンサは、前記搬送方向に関して、前記第 2 のセンサよりも

10 上流側に設けられる

ことを特徴とする印刷システム。

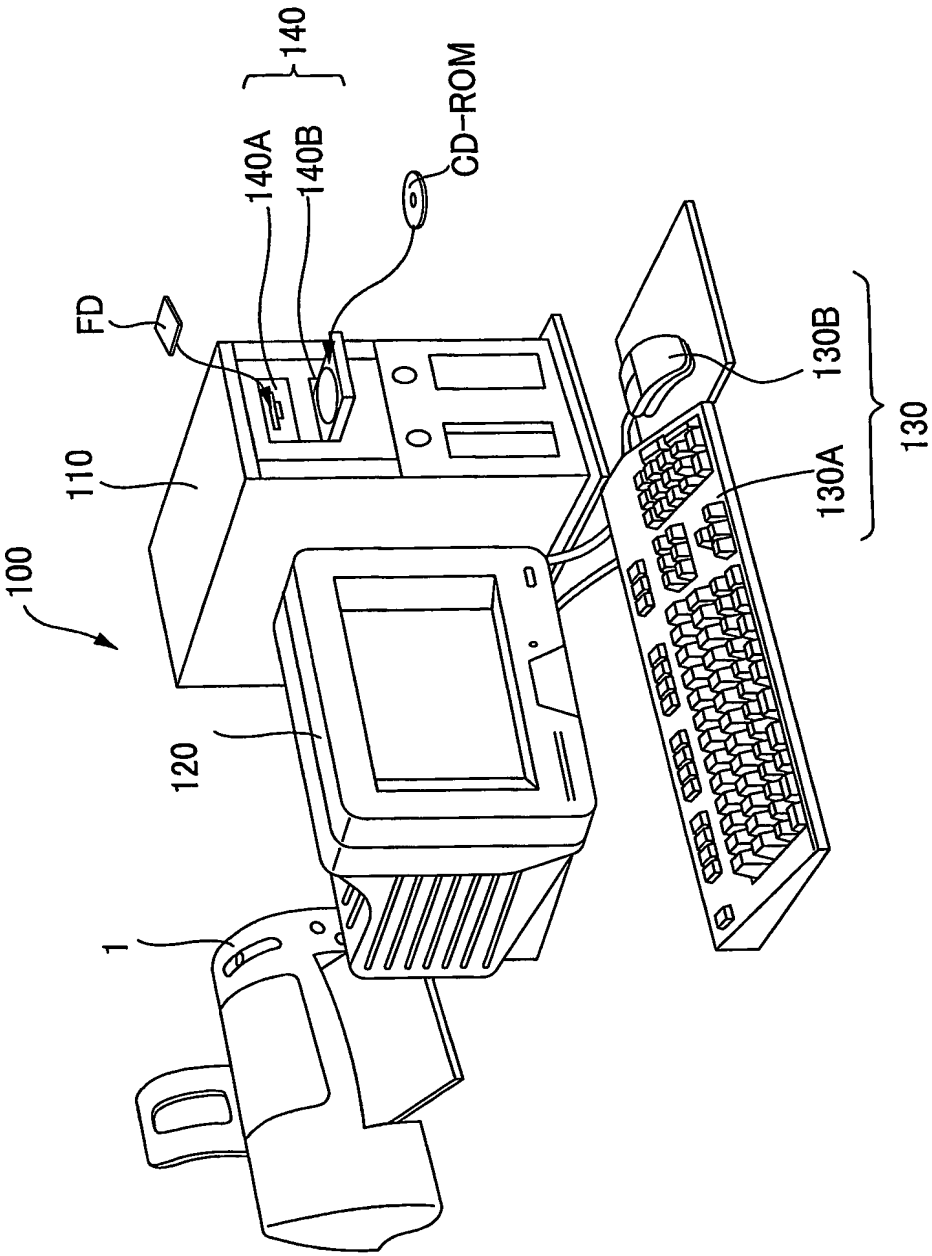


図 1

2/29

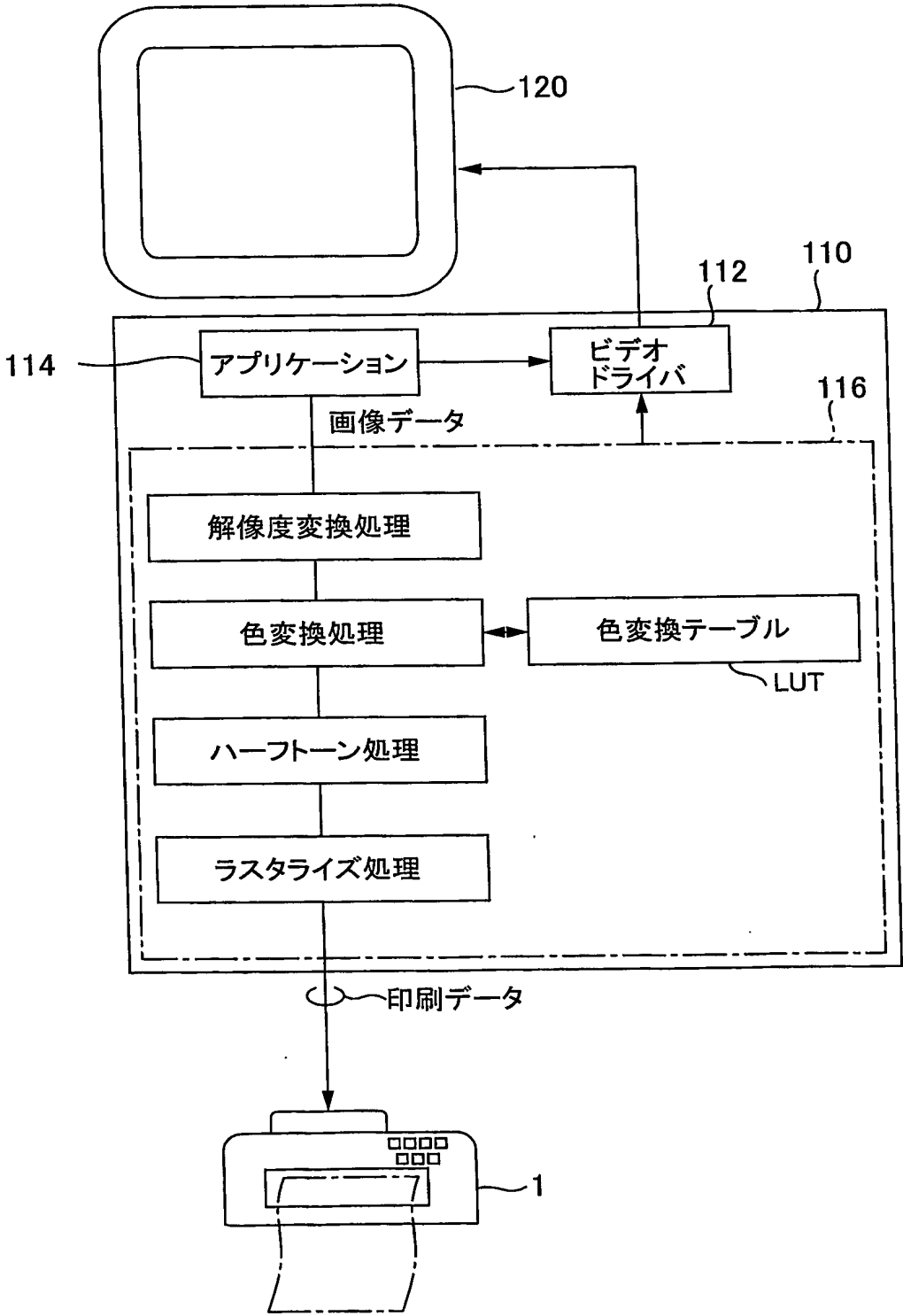


図2

3/29

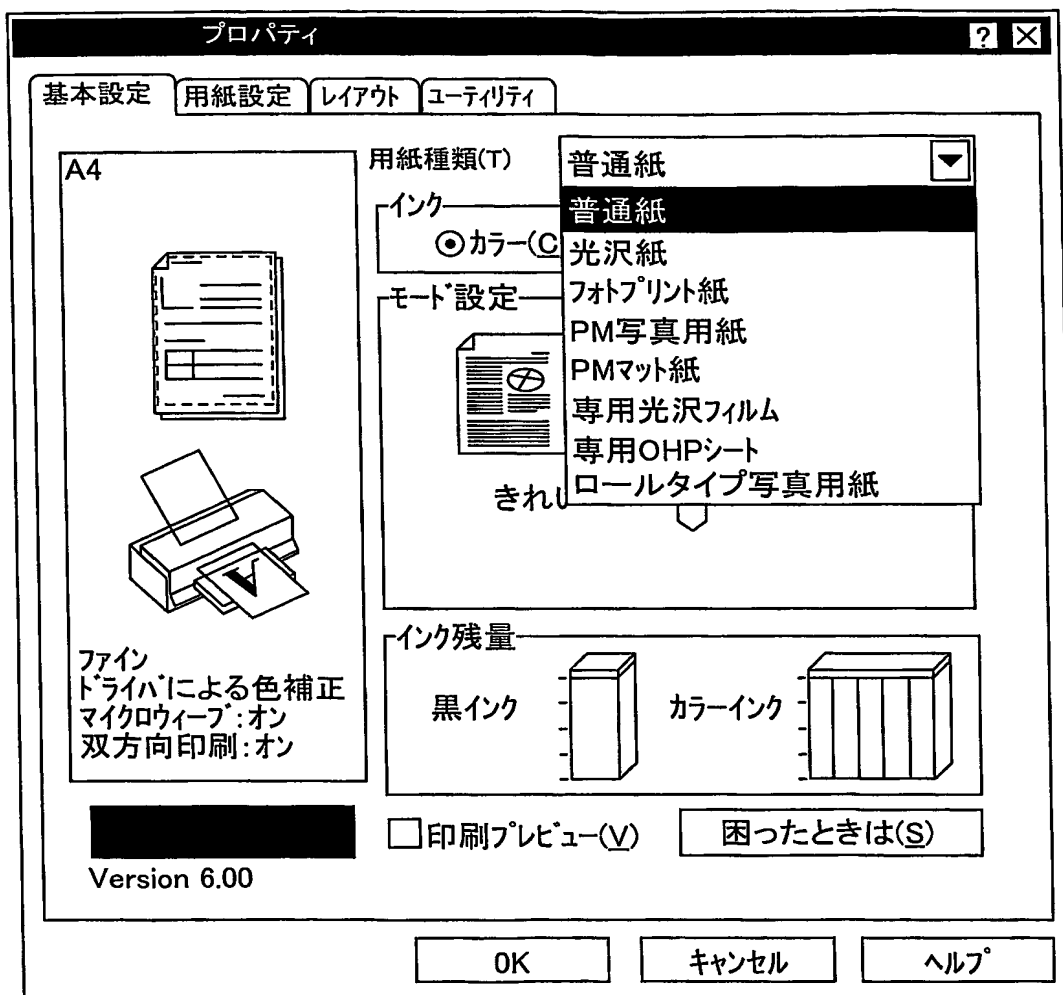


図3

4/29

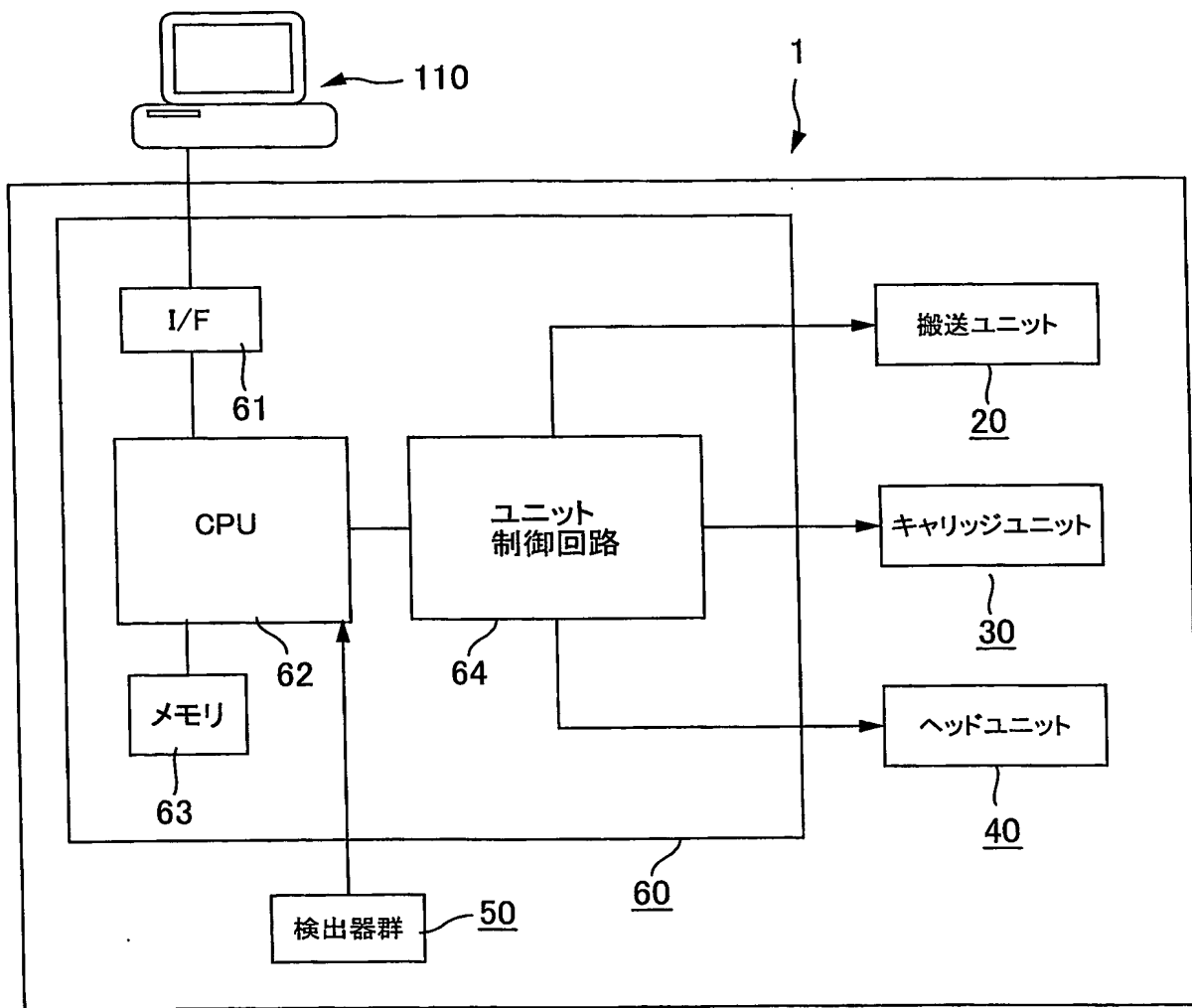


図4

5/29

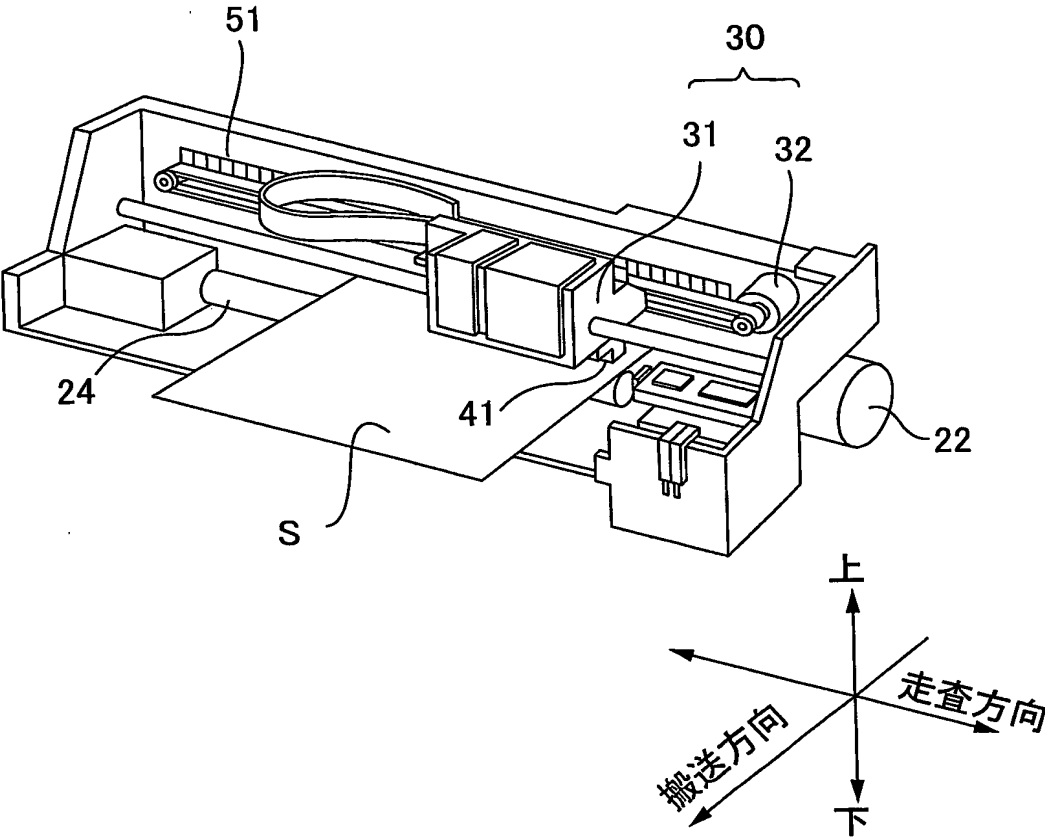


図5

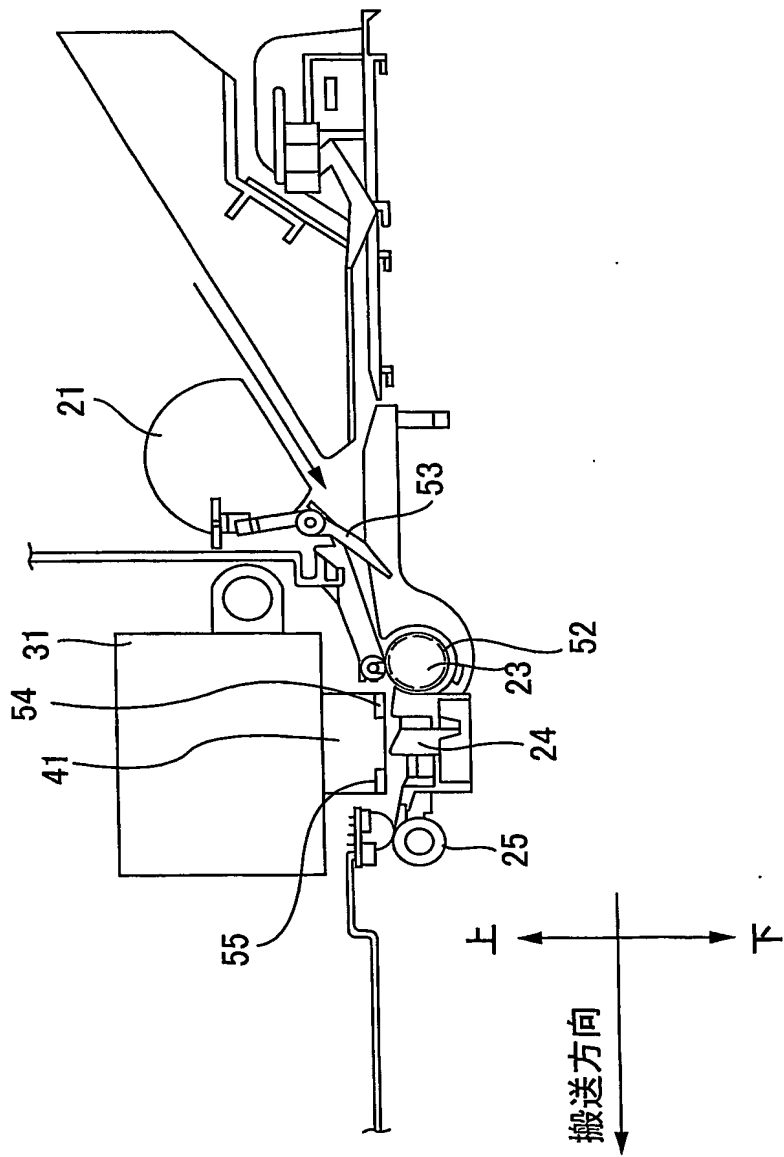


図6

7/29

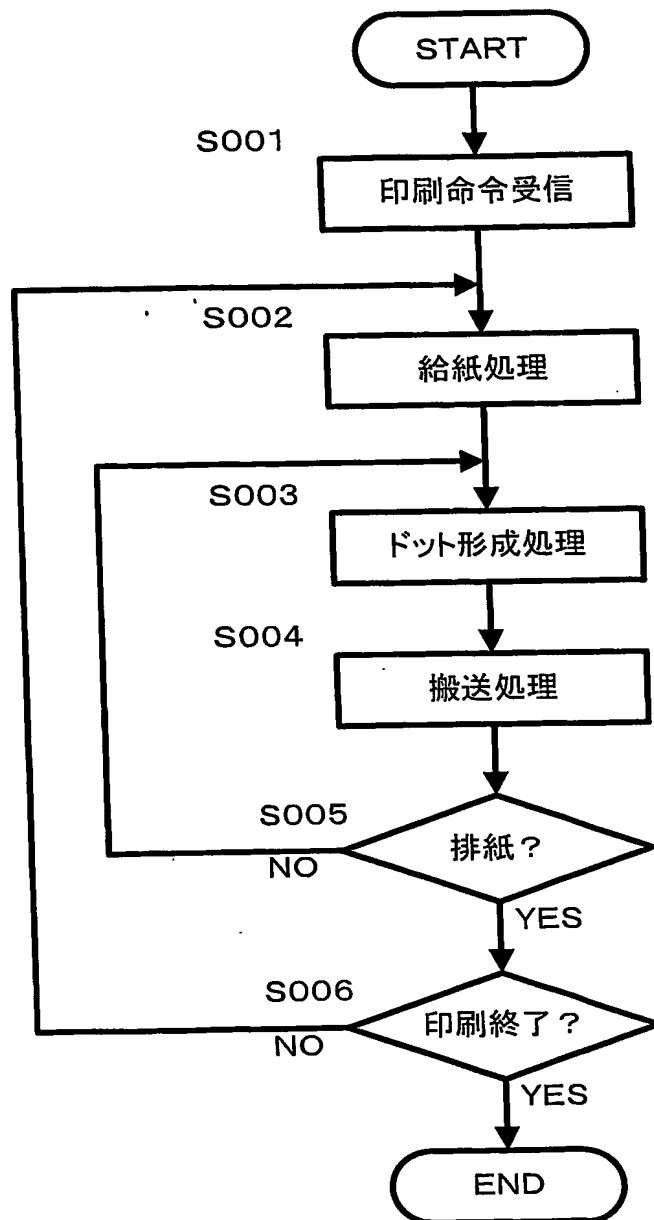


図7

8/29

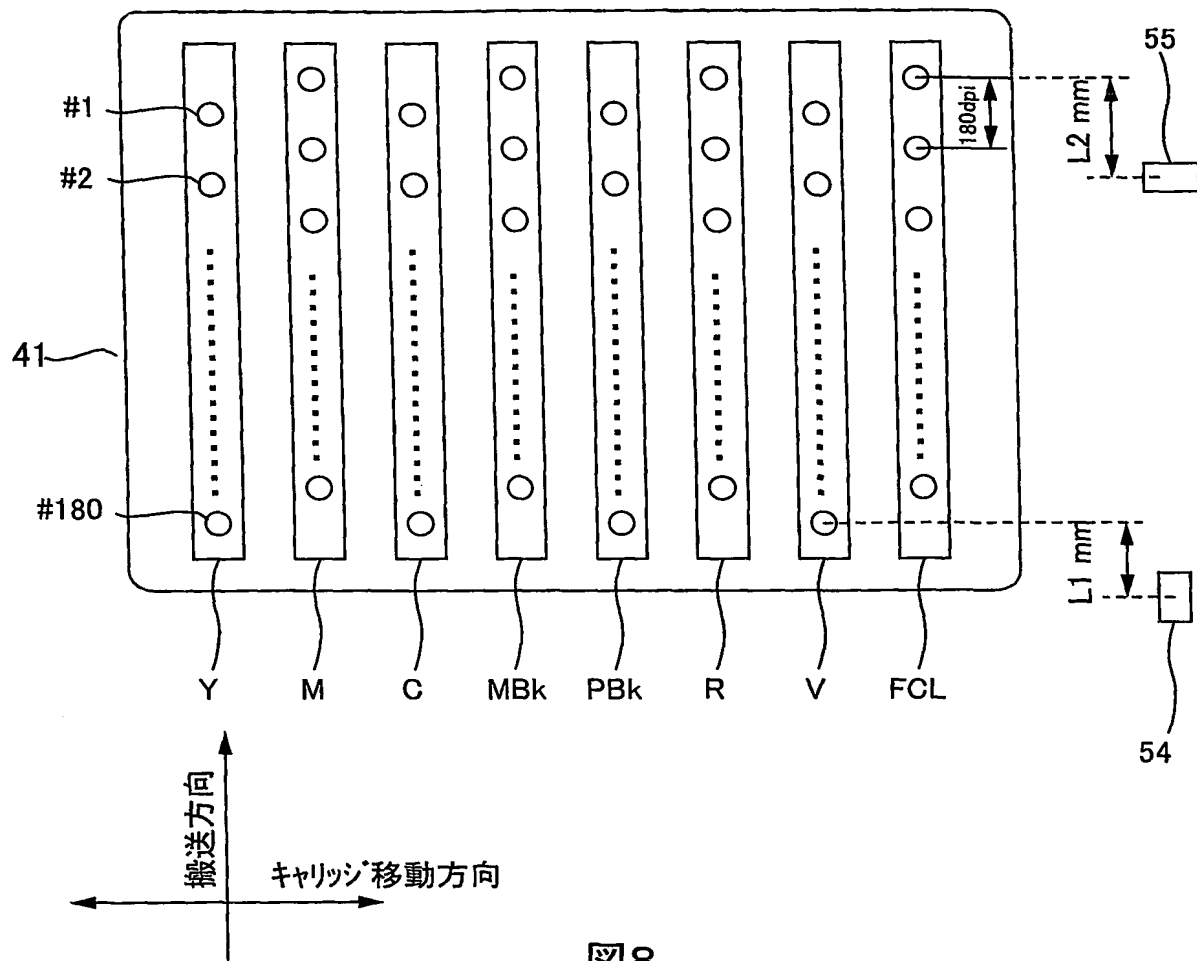


図8

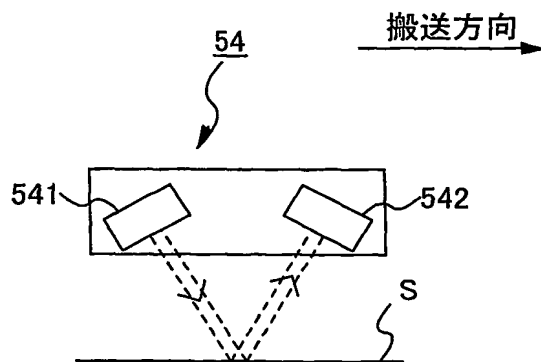


図9

9/29

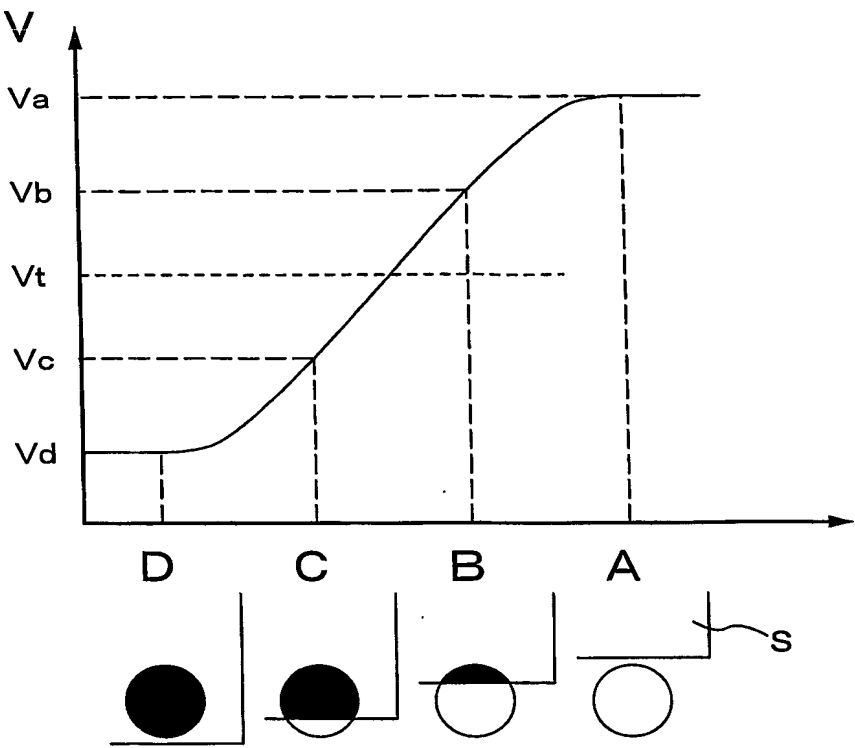


図10

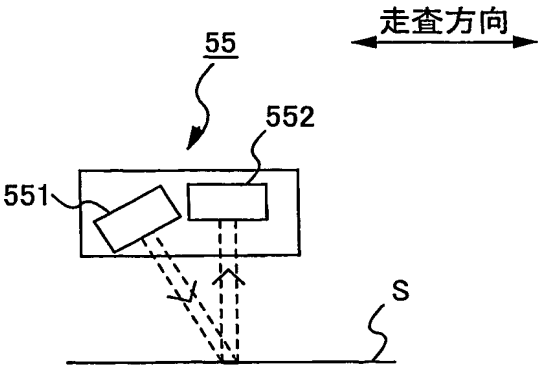


図11

10/29

図12A

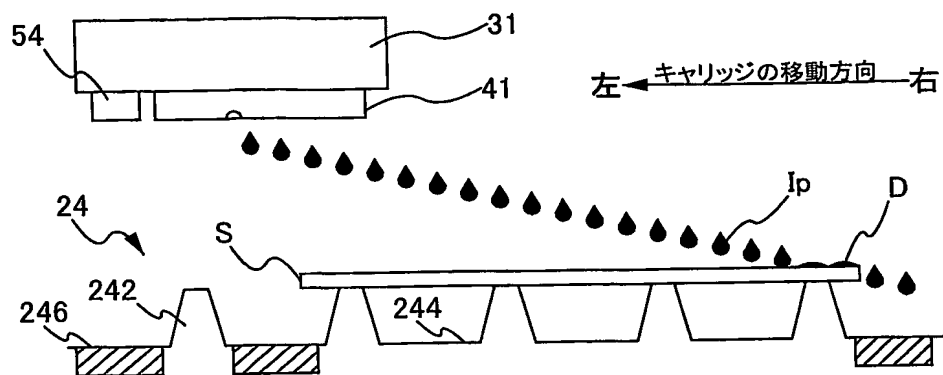


図12B

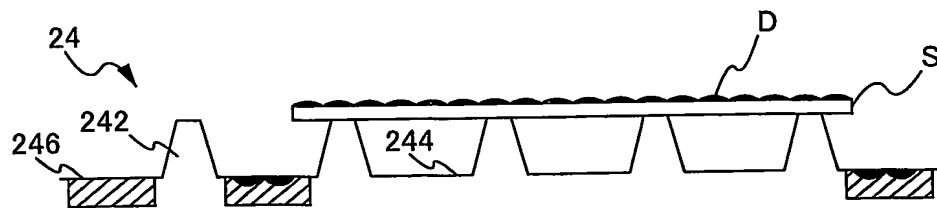


図13A

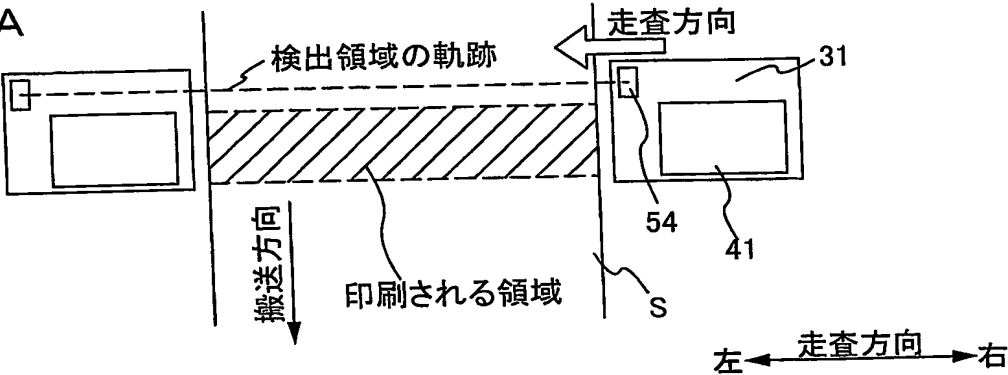


図13B

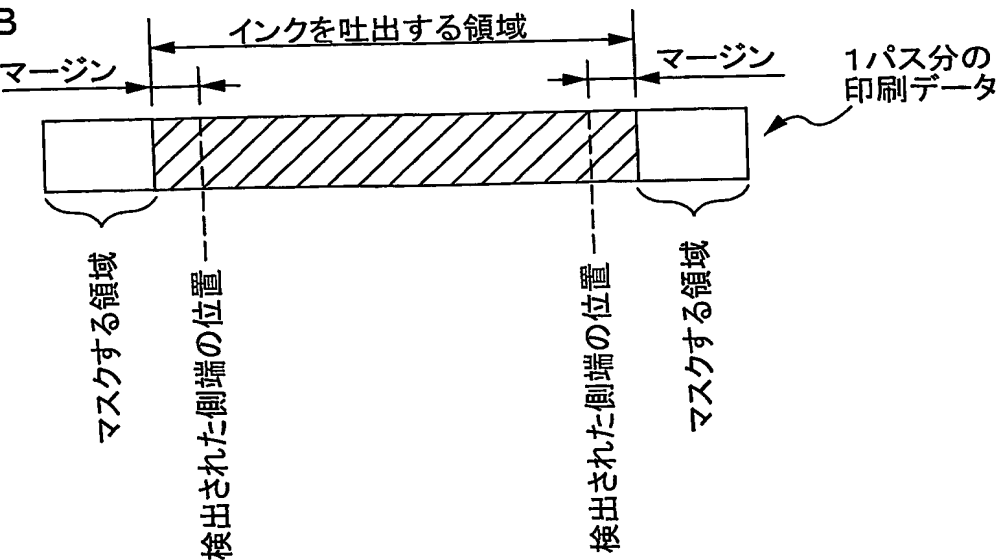


図14A

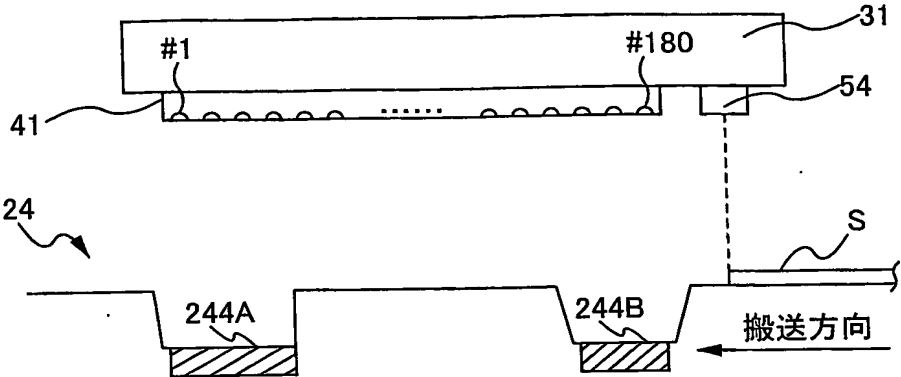


図14B

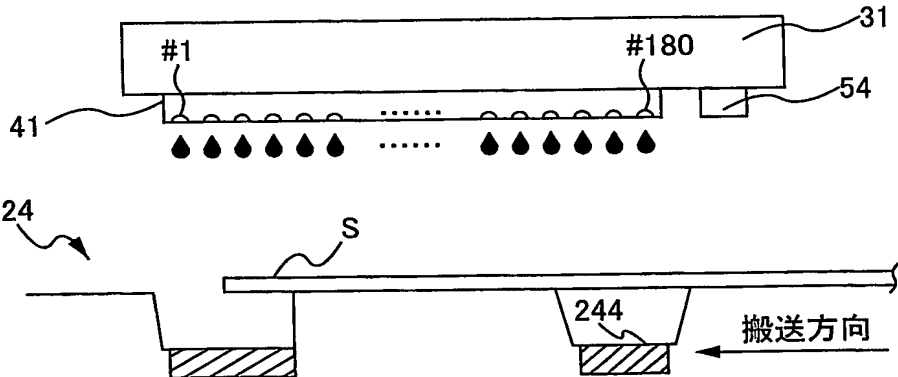
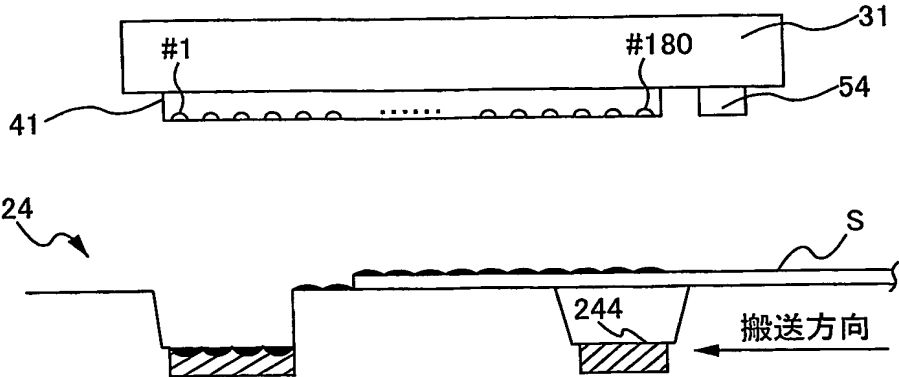
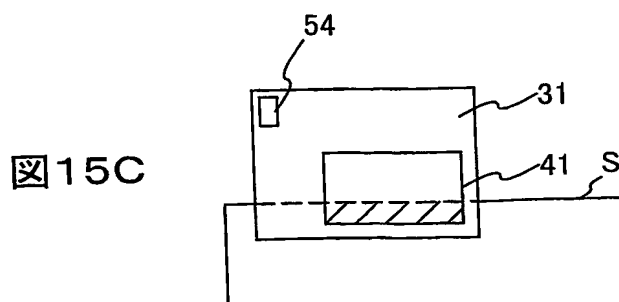
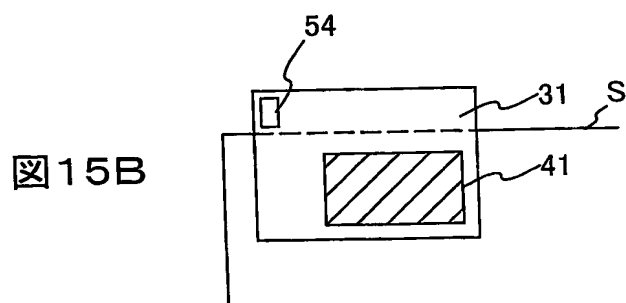
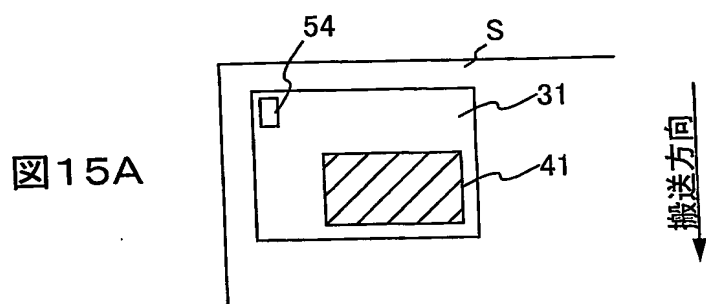


図14C



13/29



14/29

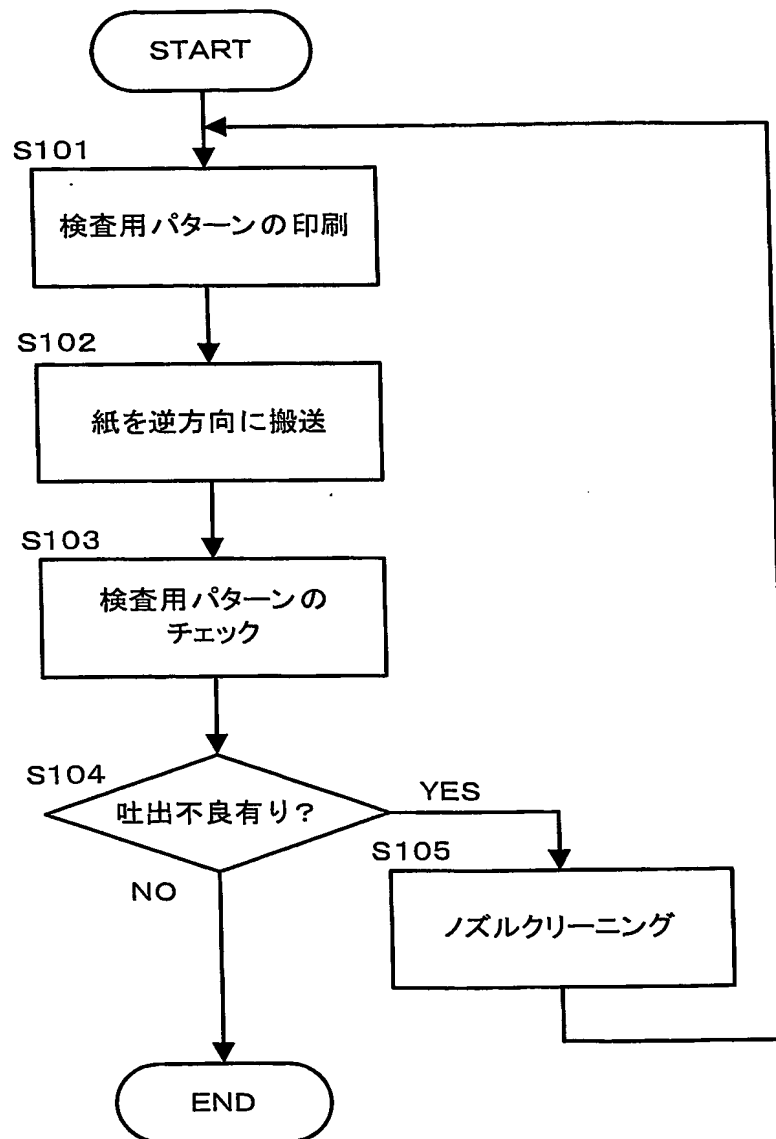


図16

15/29

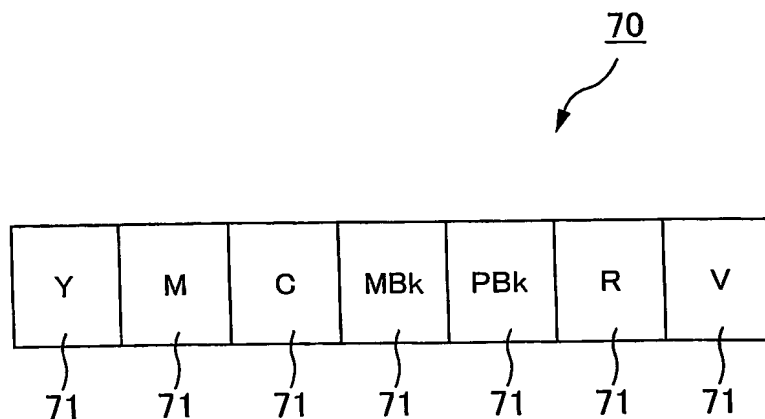


図17

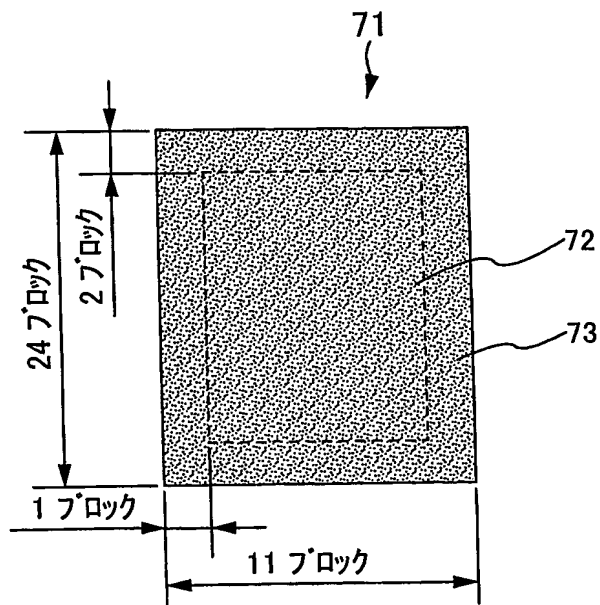


図18A

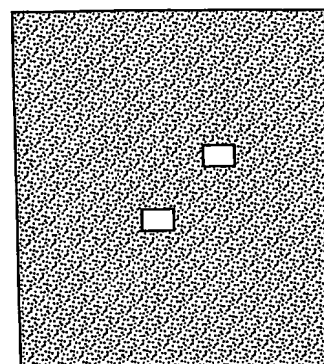


図18B

16/29

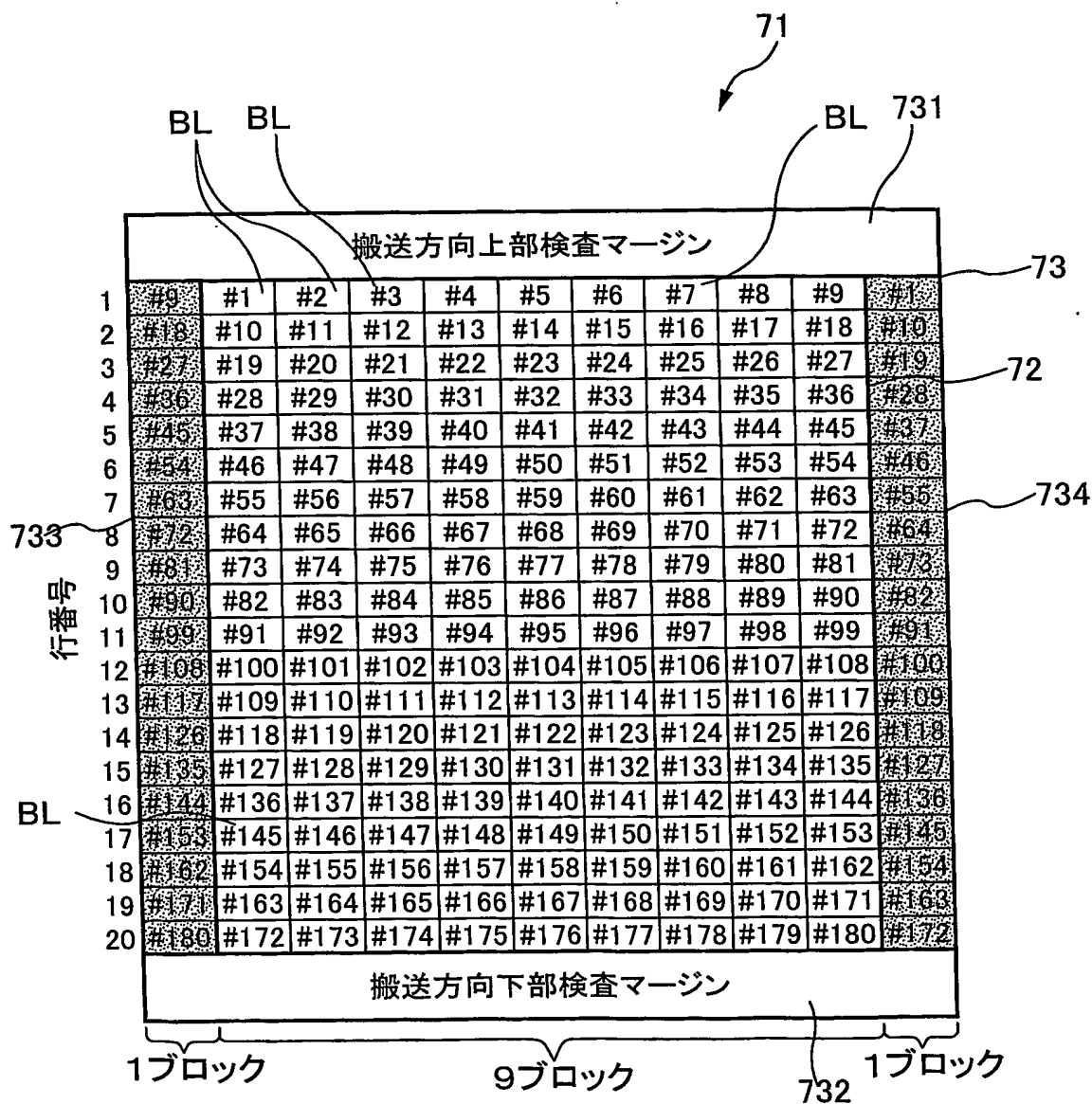
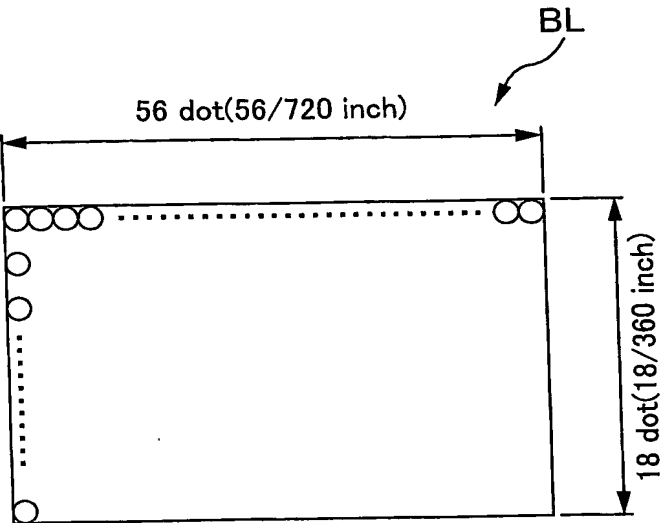


図19



単位ブロック

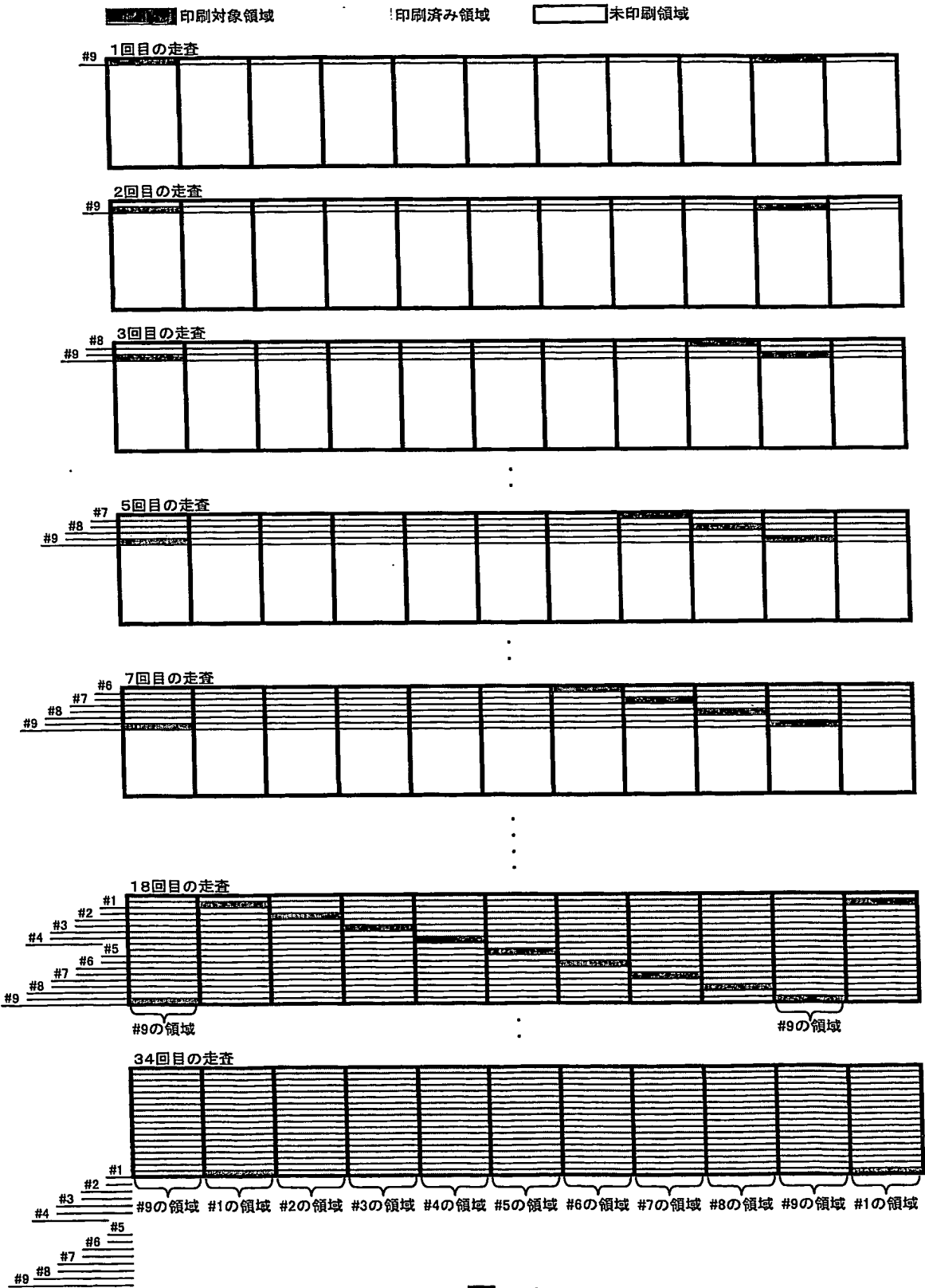


図21

19/29

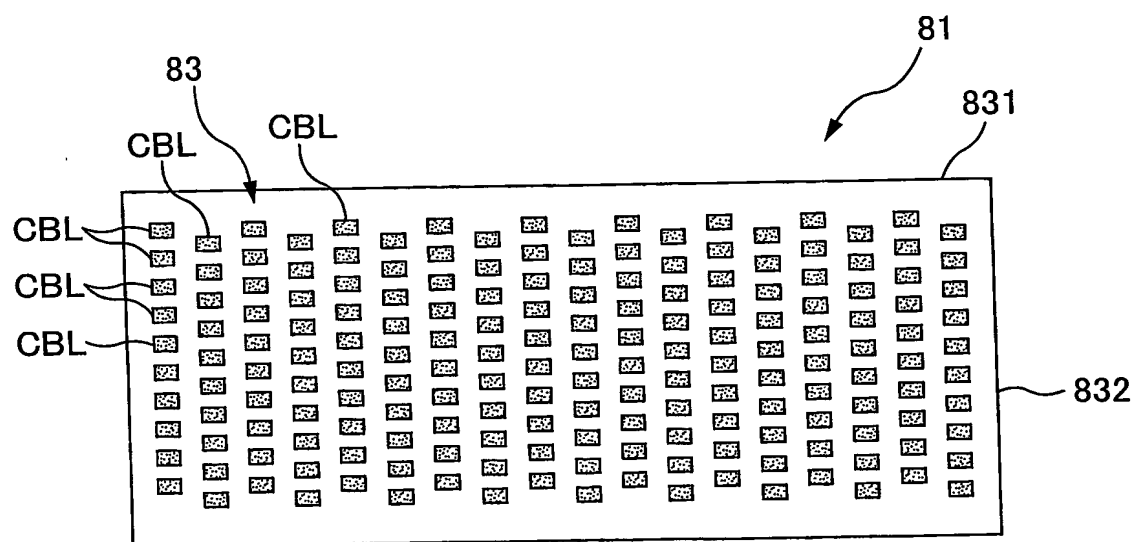


図22

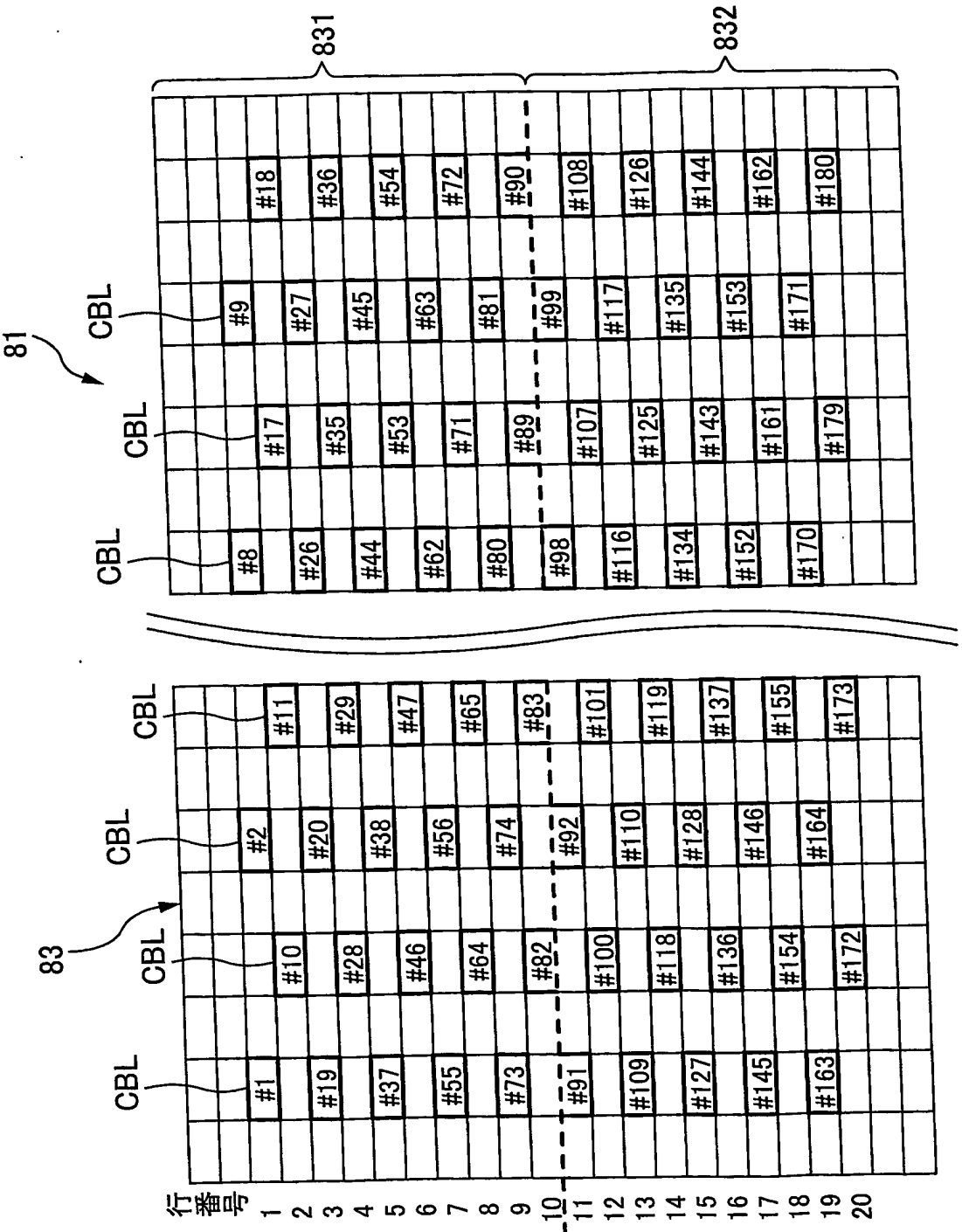


図 23

21/29

図24A

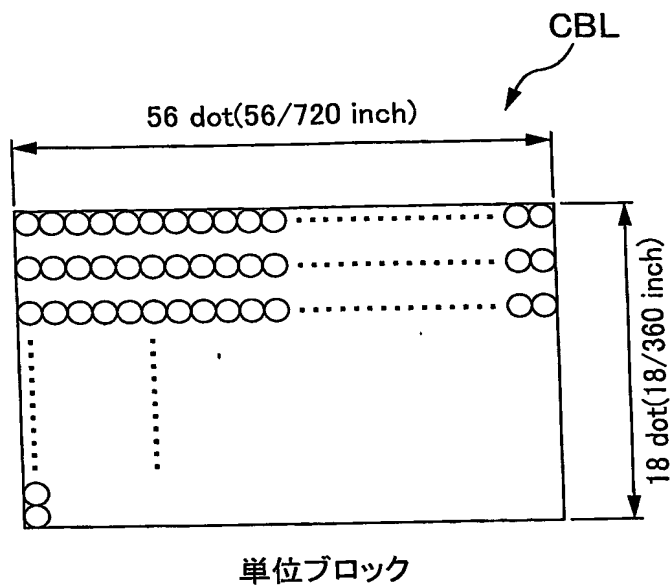
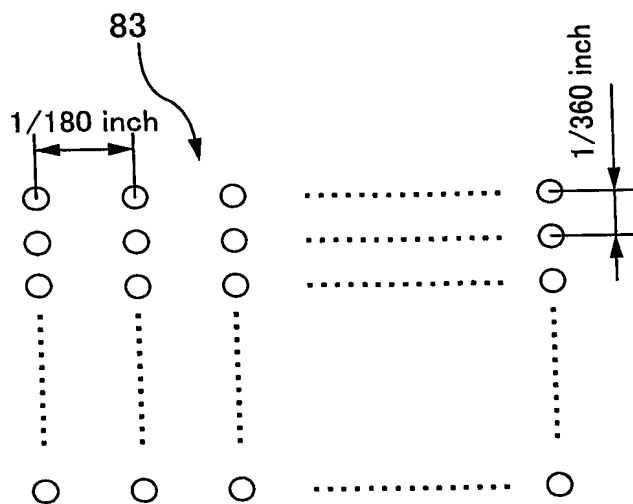


図24B



22/29

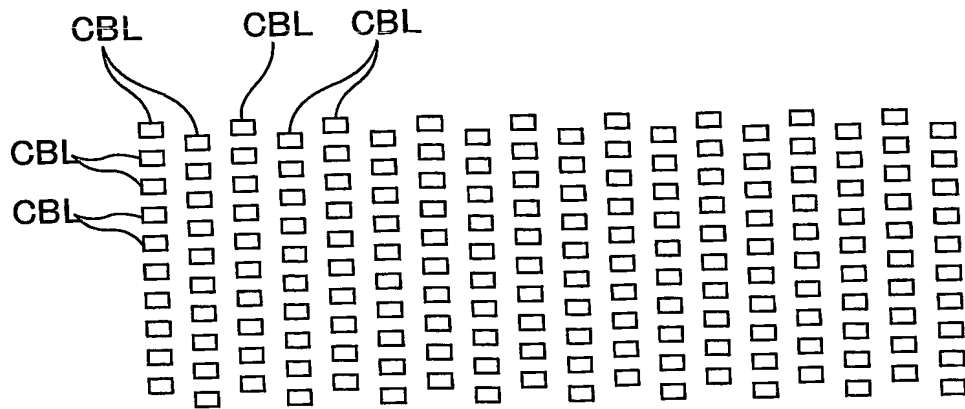


図25A

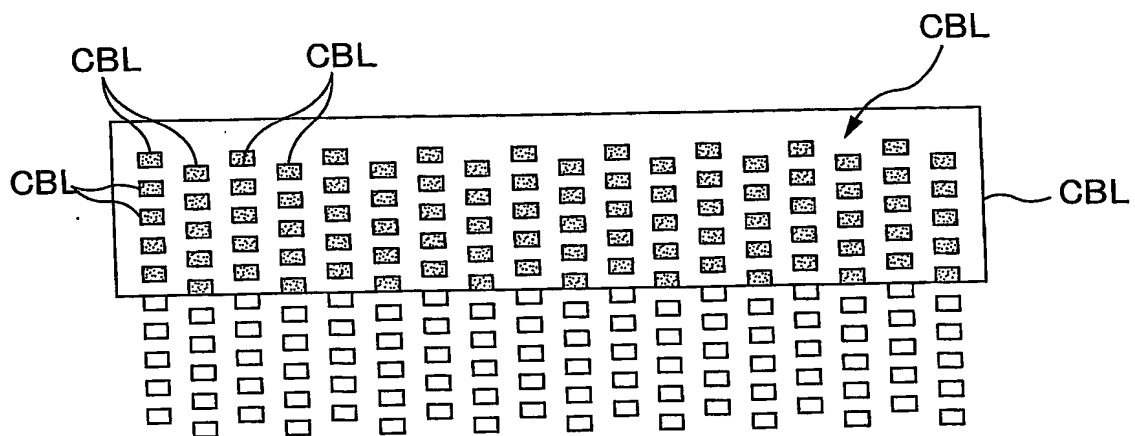


図25B

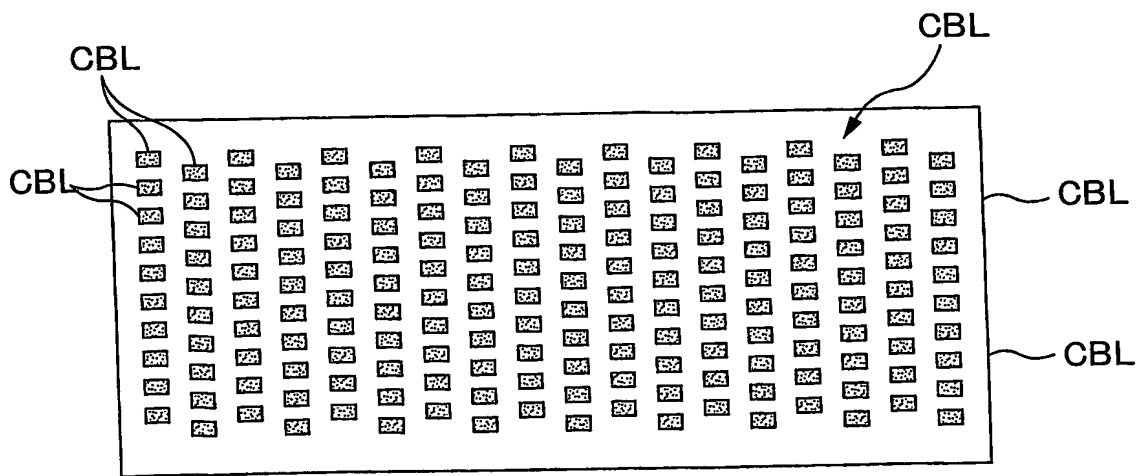


図25C

23/29

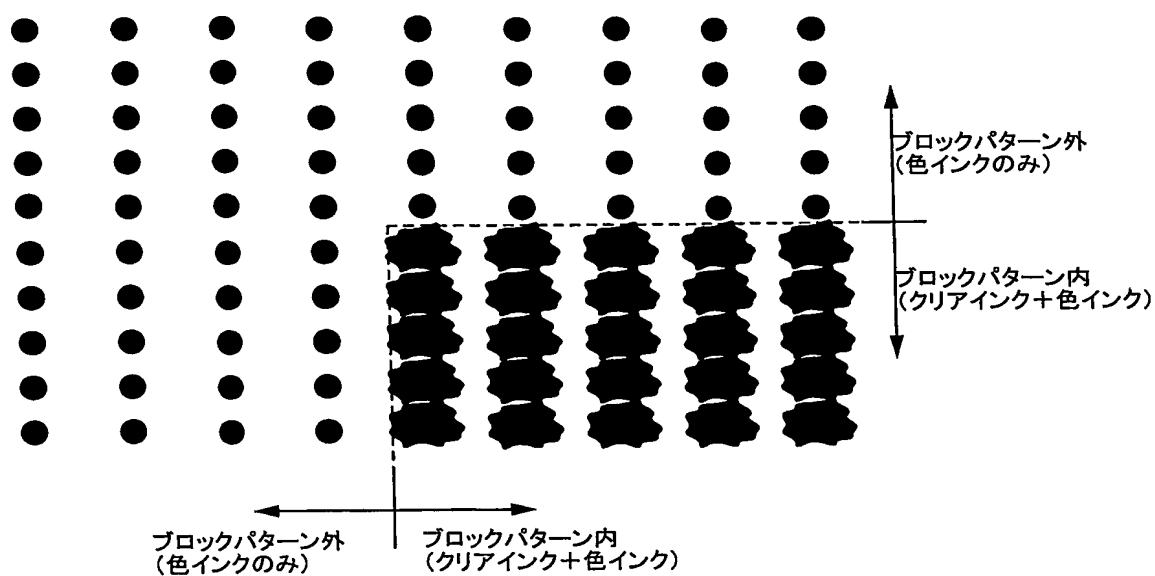


図27A

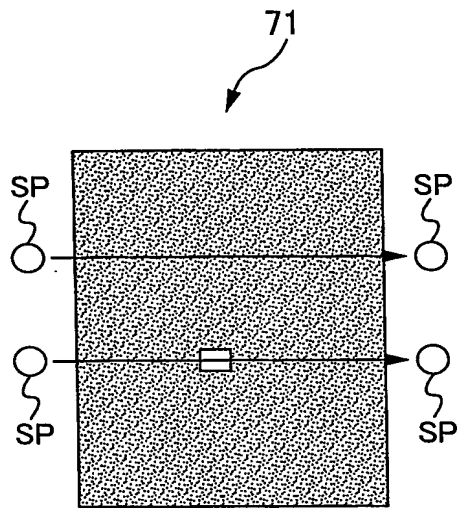


図27B

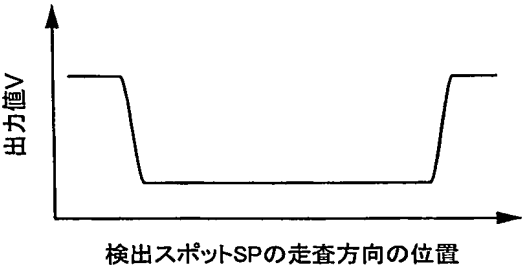
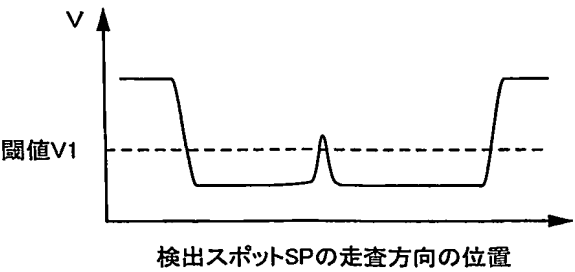


図27C



25/29

図28A

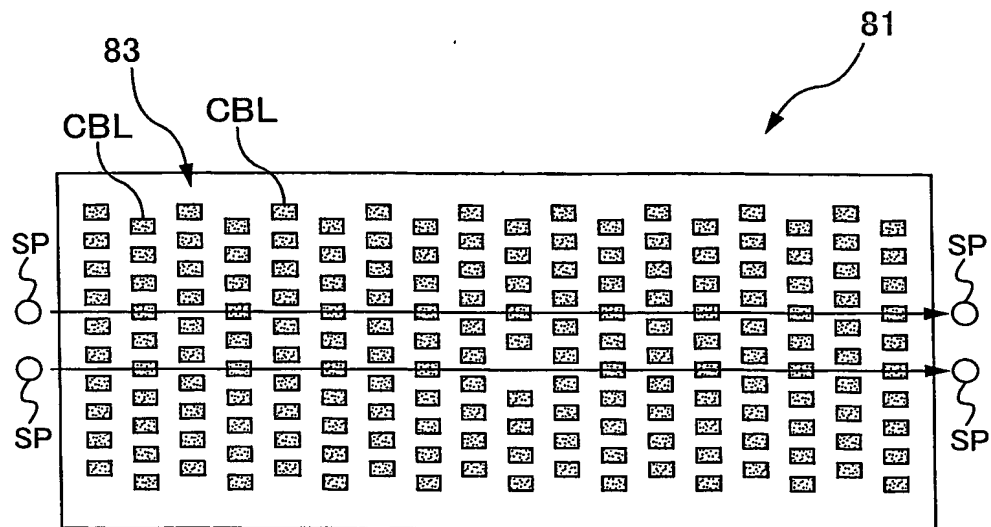


図28B

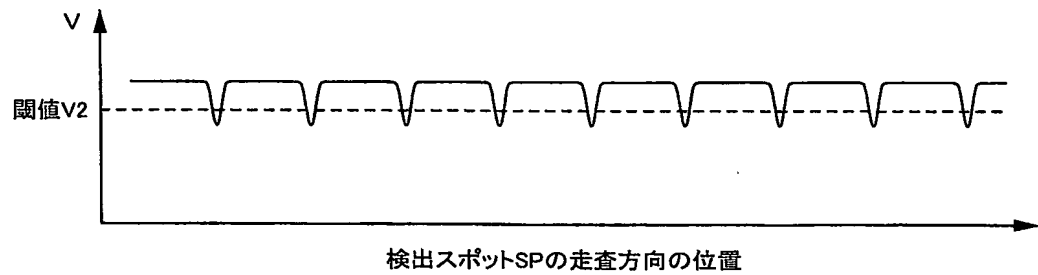
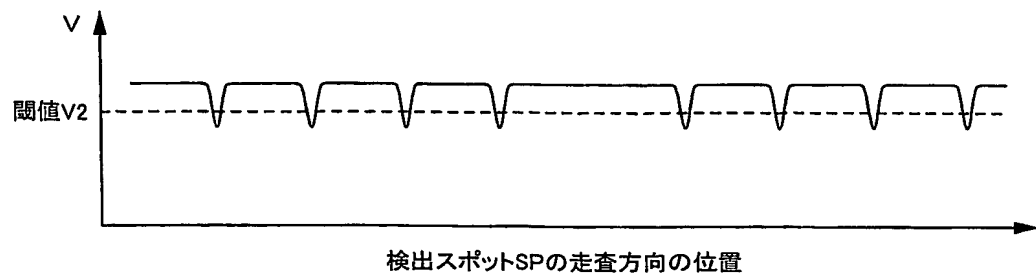


図28C



26/29

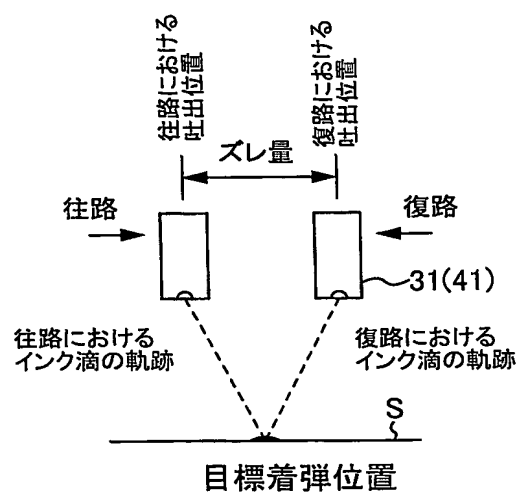
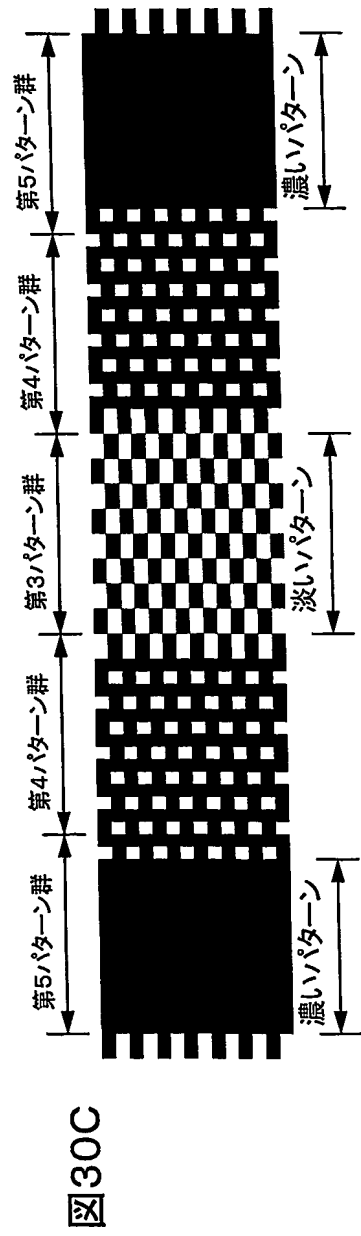
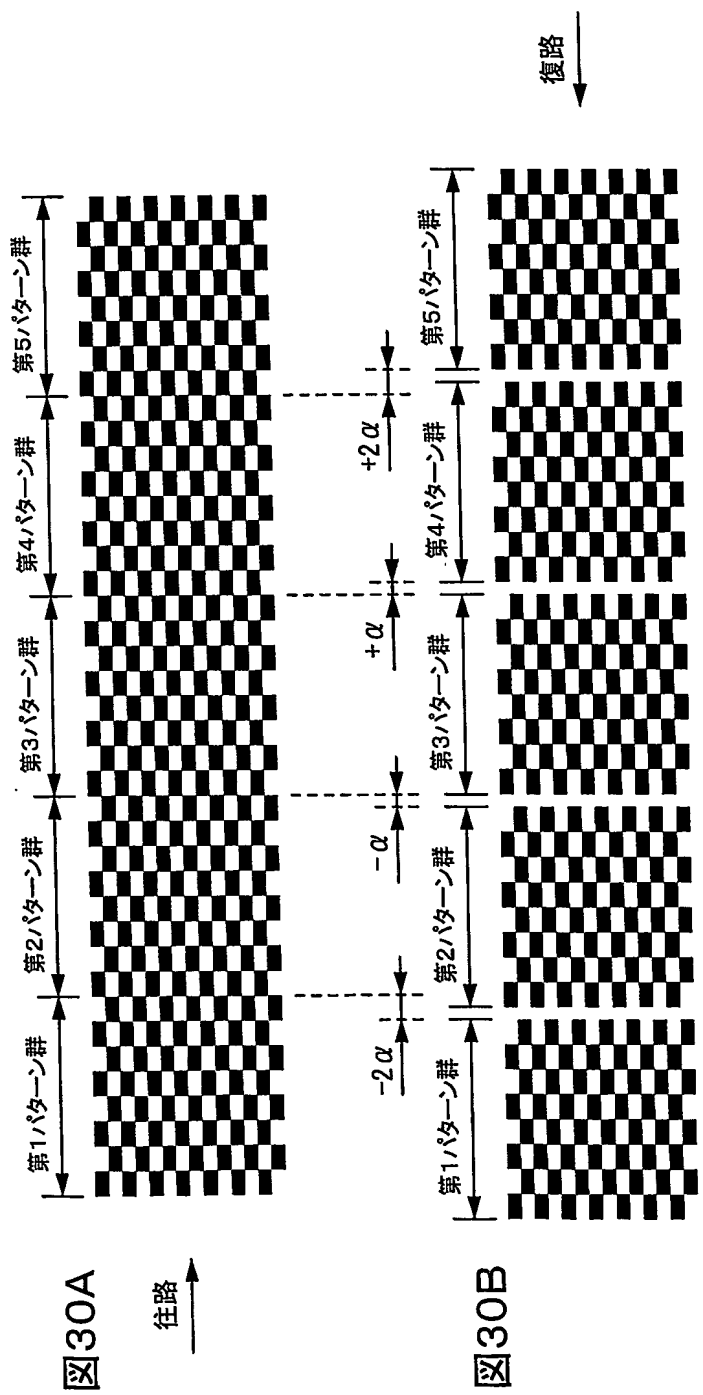


図29



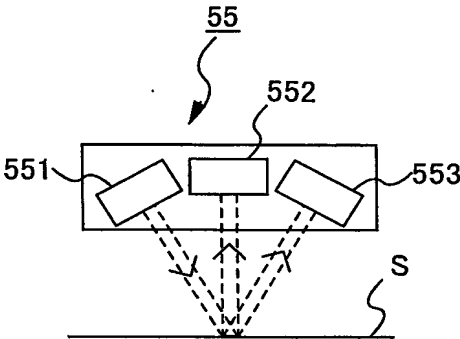


図31

図32A

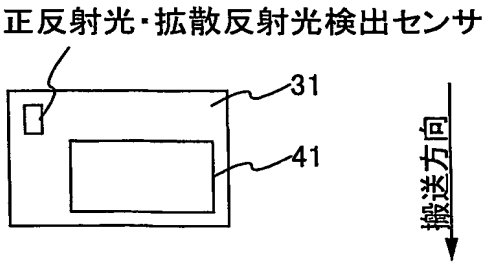


図32B

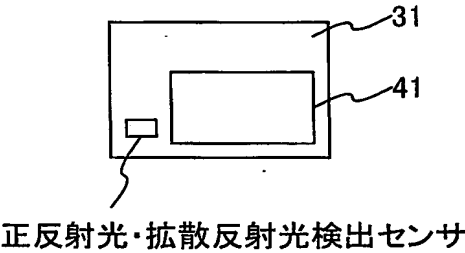
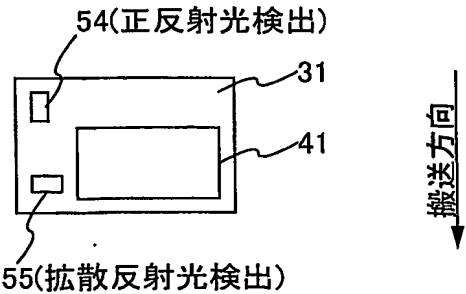


図32C



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/011201

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ B41J2/01

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B41J2/01

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 2382/2002 (Registration No. 3089578) (Funai Electric Co., Ltd.), 14 August, 2002 (14.08.02), Full text; Figs. 1 to 11 (Family: none)	1, 2, 6-19, 22 3-5, 20, 21, 23
Y	JP 2001-105578 A (Canon Inc.), 17 April, 2001 (17.04.01), Full text; Figs. 1 to 20 (Family: none)	1, 2, 6-19, 22

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
31 August, 2004 (31.08.04)

Date of mailing of the international search report
21 September, 2004 (21.09.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/011201

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2-78585 A (Brother Industries, Ltd.), 19 March, 1990 (19.03.90), Full text; Figs. 1 to 7. & DE 3930916 A1 & GB 2224830 A & US 4983854 A	2, 8, 10-19

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ B41J 2/01

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ B41J 2/01

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	日本国実用新案登録出願2002-2382号 (日本国実用新案登録第3089578号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したCD-ROM (船井電機株式会社) 2002.08.14, 全文, 第1-11図 (ファミリーなし)	1, 2, 6- 19, 22 3-5, 2 0, 21, 2 3
Y	JP 2001-105578 A (キヤノン株式会社) 2001.04.17, 全文, 第1-20図 (ファミリーなし)	1, 2, 6- 19, 22
Y	JP 2-78585 A (ブラザー工業株式会社) 1990.0	2, 8, 10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリ

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日
31.08.2004

国際調査報告の発送日
21.9.2004

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
藤本 義仁

2P 9012

電話番号 03-3581-1101 内線 3221

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	3. 19, 全文, 第1-7図 & DE 3930916 A1 & GB 2224830 A & US 4983854 A	-19